48.

Zool.
O.
25 a
2

ZOOLOGIE.

Z. X
2.

Zu seinen Vorlesungen entworfen

von

D. Friedrich Tiedemann,

Professor der Anatomie und Zoologie an der Universität zu Landshut.

Zweiter Band.

Anatomie und Naturgeschichte der Vögel.

Heidelberg,
bei Mohr und Zimmer.
1810.

Dr. F. SIFFEL.

K. 7.
2.

ANATOMIE

und

NATURGESCHICHTE

der

VÖGEL

von

D. Friedrich Tiedemann,

Professor der Anatomie und Zoologie an der Universität zu Landshut.

Erster Band.

Heidelberg,
bei Mohr und Zimmer.
1810.

BIBLIOTHECA
BAMBERGENSIS

STAATSBIBLIOTHEK
BAMBERG

Vorrede.

Ich übergebe der gelehrten Welt den zweiten Band meiner Zoologie, mit dem Bewuſstseyn denselben gründlicher bearbeitet zu haben als den ersten Band. Ich habe mich bemüht die Arbeiten meiner Vorgänger über den Bau der Vögel durch eigne Untersuchungen streng zu prüfen, das Gute zu bestättigen, das Falsche zu berichtigen, und das Mangelnde auszufüllen. In den zahlreichen Noten sind die Quellen und die Beweisstellen angeführt, die historischen und critischen Notizzen über die Arbeiten meiner Vorgänger niedergelegt, und die Synonyma und Abbildungen der verschiedenen Organe beigefügt. Ich habe überall meine Vorgänger mit dem Grad von Achtung behandelt, den ich ihren Werken und Verdiensten schuldig zu seyn fühlte.

Daſs dieser Band nicht bloſs das längst Bekannte enthält, sondern daſs er auch die Anatomie der Vögel durch neue Entdeckungen und durch physiologische Bemerkungen bereichert, wird jeder Leser finden, welcher mit den bis-

herigen Arbeiten über den Bau der Vögel vertraut ist. Der folgende Band wird von der Fortpflanzung, von der Entwickelung des Fötus, von der jährlichen Metamorphose und von der Verbreitung der Vögel handlen, ferner wird er die Naturgeschichte und den Bau der Ordnungen, der Gattungen und Arten enthalten. Da ich schon die meisten deutschen und mehrere ausländische Vögel zergliedert habe, und da ich die von meinen Vorgängern gelieferten Zergliederungen und Beschreibungen der Vögel kenne, so hoffe ich demselben den Grad von Vollständigkeit zu geben, welcher mir bei meinen Verhältnifsen möglich ist.

Jede strenge und gerechte Beurtheilung dieser Schrift von Sachkundigen und Wahrheitsliebenden Männern wird mir sehr willkommen seyn, auch selbst dann, wenn sie nicht günstig für mich ausfällt, weil sie gewifs Winke enthalten wird, die folgenden Bände gründlicher und besser zu bearbeiten. Boshafte Critiken sind mir ganz gleichgültig, weil sie meinem wissenschaftlichen Streben weder schaden noch nützen können.

Landshut, den 11. Mai 1810.

F. Tiedemann.

Inhaltsanzeige.

Zweite Classe Vögel.

Erster Abschnitt. *Von den Organen der Empfindungen.*
Erstes Capitel. Von dem Hirn Seite 7
Zweites — — den Nerven — 24
Drittes — — — Sehorganen — 48
Viertes — — — Gehörorganen . . . — 89
Fünftes — — — Geruchsorganen . . . — 105
Sechstes — — der Zunge — 114
Siebentes — — den Tastorganen — 126
Achtes — — — äusseren Bedeckungen, der Haut und den Federn . — 129

Zweiter Abschnitt. *Von den Organen der Ortsbewegung.*
Erstes Capitel. Von den Knochen und Bändern . — 158
Von den Knochen des Kopfs. — 167
Von den Knochen der Wirbelsäule . . . — 199
Von dem Brustbein und den Rippen . . . — 211
Von den Knochen der oberen Extremität oder des Flügels. — 220
Von dem Becken. — 248
Von den Knochen der untern Extremität oder des Fuſses. — 254
Zweites Capitel. Von den Muskeln. — 277
Von den Muskeln, welche den Kopf auf der Wirbelsäule bewegen. — 282
Von den Muskeln, welche den Hals und den Rücken bewegen. — 286
Von den Muskeln des Steiſsbeins. — 292
Von den Bauchmuskeln. — 296
Von den Muskeln des Brustbeins und der Rippen. — 299
Von den Muskeln, welche das Schulterblatt und das Schlüsselbein bewegen. — 302
Von den Muskeln, welche das Oberarmbein bewegen. — 305
Von den Muskeln, welche den Vorderarm bewegen. — 311
Von den Muskeln, welche die Hand und die Mittelhand bewegen. — 317
Von den Muskeln, welche die Finger bewegen . — 321

Von den Muskeln, welche das Oberschenkelbein bewegen. — 327
Von den Muskeln, welche den Unterschenkel bewegen. — 331
Von den Muskeln, welche den Fuſswurzelknochen bewegen — 336
Von den Muskeln, welche die Zehen bewegen. . — 340
Drittes Capitel. Von den Bewegungen. . . — 347
1) Vom Fliegen. — —
2) Vom Stehen und Gehen. — 361
3) Vom Ergreifen und Klettern. — 267
4) Vom Schwimmen und Tauchen. . . . — 368

Dritter Abschnitt. *Von den Organen der Ernährung der Vögel.*
Erstes Capitel. Von dem Schnabel . . . — 374
Zweites — Von den Bewegungen der Kiefer — 381
Drittes — Von den Speicheldrüsen. . . — 392
Viertes — Von der Speiseröhre, von dem Magen und von der Verdauung . . . — 400
Fünftes — Von dem Darmkanal . . . — 444
Sechstes — Von der Bauch-Speichel-Drüse. . — 474
Siebentes — Von der Milz — 482
Achtes — Von der Leber — 490
Neuntes — Von dem Bauchfelle, von den Gekrösen, und von dem Netze — 529
Zehntes — Von den Saugadern . . . — 533
Elftes — Von den Harnwerkzeugen . . — 539

Vierter Abschnitt. *Von den Organen des Kreislaufs des Bluts und des Athmens.*
Erstes Capitel. Von dem Herz — 557
Zweites — Von den Arterien . . . — 579
Drittes — Von den Venen — 396
Viertes — Von den Respirations-Organen . — 601
Fünftes — Von den Stimmwerkzeugen . . — 637

Fünfter Abschnitt. *Von den Organen der Zeugung.*
Erstes Capitel. Von den männlichen Zeugungs-Organen. — 694
Zweites — Von den weiblichen Zeugungs-Organen. — 725
Zusätze. — 727

Von den Vögeln.

Zweite Classe.

Vögel, (Aves).

§. 1.

Auf die Säugthiere folgen in der natürlichen Classification der Thiere die Vögel, welche schon in Hinsicht der gesammten Organisation eine Stufe tiefer stehen als die Säugthiere, wie dies bei der Angabe der Organisation erhellen wird. Die Vögel unterscheiden sich dem äussern nach von allen Thieren durch folgende Kennzeichen, welche Aristoteles *a)* zuerst aufgestellt hat:

1) Der Körper der Vögel ist mit Federn bedeckt,

2) sie haben einen hornartigen Schnabel,

3) sie besitzen zwei Füſse und

4) die vordern Extremitäten sind Flügel.

a) Historia animalium Lib. 2. Cap. 12. p. 225. de avium natura, Edit. Duval. Paris 1654. in fol.

Die Vögel sind durch ihren Bau eine so charakterisirte Thierclasse, daſs man sie nicht leicht mit andern Thieren verwechseln kann.

§. 2.

Luft und Licht scheinen bei der groſsen Metamorphose und Entwickelung des Thierreichs den gröſsten Einfluſs auf die Bildung und Hervorbringung der Vögel gehabt zu haben, und sie sind gleichsam die Kinder der Luft und des Lichts; eben so wie das Wasser die Fische gebildet zu haben scheint; das Wasser die Erde und die Luft die Amphibien; die Erde, die Luft und das Licht die Säugthiere. Darum scheinen sich auch die vorhergenannten Thierclassen noch in oder auf dem Element aufzuhalten, das sie gebohren hat, und darum hat das Element noch so vielen Einfluſs auf ihre Organisation und auf ihre Existenz. Alle Vögel leben in der Luft der Einwirkung des Lichts ausgesetzt, kein Vogel hält sich im Wasser selbst oder in der Erde auf; die Fische leben ausschlieſslich in dem Wasser; die Amphibien halten sich in dem Wasser oder auf der Erde auf, und athmen Luft; die Säugthiere endlich halten sich auf oder in der Erde auf, dem Licht meistens ausgesetzt und athmen Luft. Alle diejenigen Thiere welche den Uebergang von einer Thierclasse zur andern bilden, sind wie Zwischenglieder oder gleichsam wie Zwitter anzusehen, die ihr Daseyn denjenigen Elementen zu verdanken haben, in welchen sie leben, und von denen ihre Existenz abhängt.

Anmerkung. Die hier geäusserte Meinung werde ich in einer besondern Abhandlung weiter ausführen, und werde dann weiter darthun, wie die Organe nach dem Elemente

gebildet sind, in welchen sich die Thiere aufhalten, und wie das Leben der Organe und der Thiere von den Elementen abhängt. Nur hieraus allein wird die Verschiedenheit der Thierformationen, und ihrer Verbreitung begreiflich werden, die sich alle nur auf die kosmischen Einwirkungen stützen.

§. 3.

Der grofse Einflufs der Luft auf die Vögel zeigt sich durch die grofse Ausbildung ihrer Respirationsorgane, welche von der Einwirkung der Luft fast allein abhängt. Die Respirationsorgane sind fast in allen Theilen des Vogelkörpers verbreitet, selbst in den Knochen setzen sie sich fort. Von der grofsen Menge der Luft, welche in ihren Körper eindringt, hängt die starke Oxydation des Bluts ab, und von dieser die hohe Röthe des Bluts und der Muskeln, die starken und häufigen Contractionen des Herzens und der Arterien, die grofse Muskelstärke, der schnelle Wechsel der organischen Materie im Ernährungsprocefs, der grofse Appetit, und die starke Entwickelung der thierischen Wärme u. s. w.

§. 4.

Der grofse Einflufs des Lichts auf die Vögel äussert sich durch die sehr grofse Ausbildung des Lichtsinns, des Auges. In den Thieren keiner andern Classe finden wir so grofse und ausgebildete Augen als bei den Vögeln, und kein Thier übertrifft die Vögel in der Schärfe des Gesichtssinns. Ferner zeigt sich der grofse Einflufs des Lichts auf die Vögel in der Bildung ihrer Bedeckungen der Federn, die vegetabilischer Natur sind, und aus der Haut emporwachsen wie die Pflanzen aus der durch

die Sonne beleuchteten Erde. Die Farbe des Gefieders richtet sich nach der Intensität des einwirkenden Lichts, so wie die Farben der Pflanzen und ihrer Blühten ebenfalls von der Intensität des Lichts abhängen. Endlich zeigt sich die pflanzenartige Natur der Federn auch darin, daſs sie wie die meisten Pflanzen eine jährliche Metamorphose durchlaufen, daſs sie nemlich jährlich aufkeimen, aufwachsen, verwelken, und ausfallen. Wir wollen jetzt in den folgenden Abschnitten den Bau der Organe der Vögel betrachten, die Unterschiede angegeben wodurch sie sich von den Organen anderer Thiere unterscheiden, und uns bemühen die Natur und und das Leben der Vögel genauer auszumitteln.

Erster Abschnitt.

Von den Organen der Empfindungen.

Erstes Capitel.

Von dem Hirn der Vögel. a)

§. 5.

Bei keinem andern Organ, als bei dem Hirn, nehmen wir so deutlich wahr, dafs die Vögel schon eine Stufe tiefer stehen als die Säugthiere;

a) Vol. Coiter de anatomia avium p. 130 de cerebro avium in s. Observationibus Anatom. Chirurg. Miscellan. welche in seinen Externar. et Intern. principal. corporis human. tabul. Norimb. 1573. fol. enthalten sind.

Thomas Willis Cerebri anatome London 1664. 4. Caput. 5. de volucrum et piscium cerebris.

Abgedruckt in Mangeti Bibliotheca Anatomica T. 2. p. 254. Genevae 1680 in fol.

Die Beschreibung des Hirns der Gans ist enthalten in Emanuel Swedenborg Transactio secunda de cerebri motu et cortice, et anima humana. Amst. 1741. 4.

Alb. de Haller de Cerebro Avium in Oper. minor. T. 3. p. 191. Lausan. 1768 in 4.

denn das Hirn der Vögel ist schon viel einfacher organisirt als das der Säugthiere, und mehrere Theile des Hirns, welche die Säugthiere besitzen, fehlen den Vögeln, wie wir dies gleich bemerken werden.

Vincenzo Malacarne Esposizione anatomica delle parti relative all'encefalo degli uccelli in Mem. di Verona T. 1. p. 747. T. 2. Pi. p. 237. T. 3. p. 126. T. 4. p. 37. T. 6. p. 106. T. 7. p. 193.

Vicq. d'Azyr Mém. sur la structure du cerveau des Animaux, comparée avec celle du cerveau de l'homme. Mem. de l'Ac. des Sc. de Paris A. 1783. p. 468. Auch in d. Oeuvres recueillies de Vicq. d'Azyr par L. Moreau T. 6. p. 211. Paris 1805 8.

G. Cuvier sur les differences des cerveaux, considerés dans tous les animaux a sang rouge. Soc. Philom. A. 7 no. 27. p. 18.

G. Cuvier sur le cerveau des oiseaux in Anat. compar. T. 2. p. 160.

Harwood System of comparative Anatomy and Physiology übers. von Wiedemann. In seinen Zusätzen zum zweiten Abschnitt, Hirn der Vögel p. 63. Berlin 1799. 4.

Joseph und Karl Wenzel Prodromus eines Werks über das Hirn des Menschen und der Thiere. Tübing. 1806. in gr. 4.

Abbildungen von dem Hirn haben geliefert: Perrault (in d. Mem. de l'Ac. des Sc. de Paris depuis 1666 - 1699. T. 3. P. 2. p. 336.) vom Straufs. Collins (in s. System of anatomy Vol. 2.) vom Indianischen Haubenfink tab. 58. fig. 3, vom Truthahn tab. 57. fig. 3. 4. 5, vom Trappen tab. 57. fig. 1. 2, von der Waldscnepfe tab. 57. fig. 6, von der Heerschnepfe fig. 8., vom Schwan tab. 56. fig. 1, von der Kriekente tab. 57. fig. 7. u. s. w.

§. 6.

Das Hirn der Vögel liegt in einer besondern Höhle des Kopfs, dem Schedel, welcher aus mehrern Knochen gebildet ist, die wir späterhin werden kennen lernen. Es ist von aussen mit zwei Häuten umgeben, nemlich von der harten Hirnhaut, und von der Gefäfshaut; die Spinnengewebehaut oder die Schleimhaut des Hirns habe ich nicht gefunden. Die harte Hirnhaut ist eine fibröse Haut, welche aus zweien Platten besteht und das Hirn ringsum umgibt, auf ihrer äufseren Fläche ist sie durch kurzes Zellgewebe und Gefäfse mit der innern Fläche des Schedels verbunden. Zwischen den beiden Hälften des grofsen Hirns bildet sie einen kleinen Vorsprung, in welehen sich der Längenblutleiter befindet. Dieser Vorsprung ist bei den meisten Vögeln nur sehr kurz und kaum bemerkbar, doch fehlt er nicht ganz wie einige Anatomen angeben, denn bei den grofsen Vögeln namentlich beim Adler, Straufs *a*), Auerhahn und Löffelreiher bildet er ganz deutlich einen kurzen Sichelfortsatz; bei beiden letztern Vögeln enthält er sogar einen Knochenvorsprung

Ebel (in seinen Observation. nevrologic. ex anatome comparat. Francof. ad Viadr. 1788. 8.) von einem Habicht tab. 1. fig. 13, von der Eule tab. 1. fig. 12, von der Gans tab. 2. fig. 1.

Vicq d'Azyr l. c. vom Haushuhn tab. 9 f. 3. 4. 5.

Ludwig (de cinerea cerebri substantia Lips. 1779. 1) von der Gans fig. 1. 2. 3.

a) Perrault l. c. hat ihn vom Straufs beschrieben und abgebildet. Tab. 1. v. v.

des Schedels. Zwischen das kleine und grofse Hirn legt sich die harte Hirnhaut als Hirnzelt hinein. Der Längenblutleiter theilt sich am kleinen Hirn in die beiden Seitenblutleiter, welche das venöse Blut des Hirns in die beiden Drofsellöcher und in die Drofseladern führen. Die Gefäfshaut liegt unter der vorigen, sie ist dünn, hat nicht viele Gefäfse, und zieht sich über die beiden Hälften des grofsen Hirns weg, welche dadurch mit einander verbunden werden. Da dem grofsen Hirn die Windungen fehlen, so kann sich die Gefäfshaut nicht in dieselben hinein senken, sondern sie gibt dem Gehirn das arterielle Blut blos auf seiner Oberfläche.

§. 7.

An dem Hirn der Vögel bemerkt man von aussen sechs Hauptmassen nemlich: 1, 2) die beiden Hemisphären des grofsen Hirns, 3, 4) die beiden Erhabenheiten aus welchen die Sehnerven entspringen, 5) das kleine Hirn und 6) den Hirnknoten mit dem verlängerten Rückenmark. Die beiden Hälften des grofsen Hirns haben zusammen die Gestalt eines Kartenherzens, die Spitze ist nach vorn gekehrt und der Ausschnitt nach hinten, in ihm liegt das kleine Hirn. Zwischen den beiden Hälften befindet sich nach oben ein tiefer Einschnitt der sie trennt. Nach vorn an der Spitze einer jeden Hälfte bemerkt man einen kleinen Wulst, der dem Zitzenfortsatz (processus mammillaris cerebri) des Hirns der Säugthiere analog ist. Besonders grofs sah ich ihn bei den Raubvögeln und bei der Gans. An der obern Fläche des grofsen Hirns sind durchaus keine Windungen

und Vertiefungen wahrzunehmen *a*), nur allein an der untern Fläche erblickt man eine seichte Furche die einige Aehnlichkeit mit der Foſsa Sylvii hat, und welche die Theilung jeder Hemisphäre in einen vordern und hintern Lappen schwach andeutet.

§. 8.

An der untern Fläche hinter dem groſsen Hirn und vor dem kleinen Hirn liegen die beiden rundlichen und glatten Erhabenheiten, aus welchen nach innen und vorn die beiden Sehnerven entspringen. Zwischen diesen beiden Hügeln nach vorn, hinter dem Vereinigungspunkt der beiden Sehnerven befindet sich der Hirnanhang (hypophysis cerebri), der eine länglich kegelförmige Gestalt hat. Hinter diesem Hirnanhang erblickt man die beiden Markkügelchen (eminentiae candicantes), welche nach Sömmerrings Bemerkung *a*) beim Pfau, Storch und Welschenhahn sehr klein sind, gröſser hingegen beim Schwan, Gans und Ente. Das kleine Hirn liegt hinter den beiden Sehhügeln auf dem verlängerten Rückenmark, in dem hintern Ausshnitt der beiden Hirnhälften; es ist von aussen mit vielen Queerstreifen und Furchen versehen. Das verlängerte Rückenmark liegt hinter den Sehhügeln unter dem kleinen Hirn, es beginnt mit einer breiten platten Erhabenheit,

a) Wie dies Vol. Coiter l. c. schon sehr wohl wuſste, indem er sagt: Avium sive volatilium cerebra integra, ac nullis distincta suturis.

b) Vom Hirn und Rückenmark. Mainz 1788. 8. p. 103.

welche dem Hirnknoten analog ist. Die Pyramiden und Olivenkörper fehlen.

§. 9.

Im Hirn der Vögel unterscheidet man nur zwei Substanzen, nemlich die graue und Marksubstanz. Erstere ist in ungleich gröſserer Menge vorhanden als letztere und zwar befindet sich die graue Substanz fast überall im Innern des groſsen Hirns, die graue Substanz hingegen liegt meistens nach aussen, wie dies Willis schon sehr richtig bemerkt hat. Im kleinen Hirn verhält es sich umgekehrt, die graue Substanz liegt nach aussen und die Marksubstanz nach innen.

§. 10.

Wenn man die Hemisphären des groſsen Hirns von oben vorsichtig seitwärts auseinander zieht, so bemerkt man daſs sie der ganzen Länge nach durch einen tiefen Einschnitt von einander getrennt sind, und daſs sie nur allein durch ein kleines Queerband (commissura cerebri) gegen die Mitte hin zusammengehalten werden. Dieses Queerband besteht aus glänzend weiſser Marksubstanz mit einigen grauen Streifen vermischt; es dringt in jede Hirnhälfte ein, seine Markfasern steigen etwas aufwärts, strahlen auseinander und verlieren sich in der Substanz der Hirnhälften. Malacarne *a*) nennt dieses Queerband mit Unrecht das corpus callosum. Sowohl das septum pellucidum mit seinem Ven-

a) Nuova encefalotomia. Pavia 1791. 8.

brikel, als das Corpus callosum und der Fornix fehlen in dem Hirn der Vögel. Hinter dem Queerband der beiden Hemisphären liegt die Zirbeldrüse *a*), gerade zwischen dem hintern Theil der Hirnhälften und dem vordern Theil des kleinen Hirns. Man findet sie bei allen Vögeln, selbst beim Zaunkönig sah sie Malacarne, nur muſs man die Hirnschale sorgfältig öffnen und die harte Hirnhaut und Gefäſshaut behutsam wegnehmen, weil sie sonst an diesen Häuten hängen bleibt, indem ein groſses Gefäſs in sie eindringt. Sie sitzt auf einem Markblättchen auf, welches von hinten aus den Hemisphären hervorkommt. Ihre Gestalt variirt, Perrault *b*) fand sie im Strauſs rundlich, ich sah sie bei der Gans, der Ente und andern Vögeln länglich conisch. Die Zirbeldrüse liegt so oberflächlich, weil der Fornix fehlt.

§. 11.

Hinter der Zirbeldrüse erblickt man, nachdem das kleine Hirn etwas rückwärts gebogen ist, ein anderes Queerband, welches die beiden Sehhügel verbindet. Es ist gröſser und breiter als das Queerband der Hemisphären und besteht ebenfalls aus Marksubstanz, seine Markfibern

a) Haller spricht den Vögeln mit Unrecht die Zirbeldrüse ab, auch Wiedemann, Malacarne hingegen beschreibt sie sehr gut, l. c.

b) Desc. anatom. de huit autruches in d. Mem. de l'Ac. des Sc. de Paris depuis 1666 — 1699 T. 3. P. 2. p. 336. T. 1. S. 9.

verlieren sich in den Sehhügeln. Hinter dem Queerband der Sehhügel endlich erscheint ein breites dünnes Plättchen, welches aus grauer und Marksubstanz besteht, es kommt aus dem hintern Theil der beiden Sehhügel und deckt die vierte Hirnhöhle, ich halte es für analog mit der Valvula cerebri. Die corpora quadrigemina fehlen den Vögeln.

§. 12.

Wenn man nun die auseinander gezogenen Hemisphären des grofsen Hirns näher betrachtet, so erblickt man auf den innern Flächen mit denen sie gegen einander zugekehrt waren, viele markige Streifen mit grauer Substanz vermischt, welche nach oben aus einander strahlen. *a*) Schneidet man hier der Länge nach ein, so kommt man in den Seitenventrikel, welcher ganz an dem innern Theil der Hirnhälfte liegt. Die ebcn angegebene markigen Streifen mit grauer Substanz, bilden ein dünnes Plättchen, welches diesen Ventrikel an der innnern Seite deckt. Jede Seitenhirnhöhle ist beträchtlich weit und erstreckt sich nach vorn bis in die processus mammillares, nach hinten aber krümmt sie sich abwärts in den hintern Lappen des Gehirns; sie besteht also nur aus einem vordern und hintern Horn. In ihr liegt das gefaltene Adernetz (plexus choroideus)*b*). Von den Ammonshörnern und der Vogelklaue habe

a) Haller nennt diese Markstreifen mit Unrecht Fornix.

b) Die Seitenhirnhöhlen und das Adernetz hat Perrault vom Straufs abbilden lafsen l. c. T. 1. δδ. εε.

ich keine Spur bemerkt, sondern die Schenkel des grofsen Hirns bilden in jeder Hirnhälfte eine grofse Anschwellung, welche von aussen aus grauer Substanz besteht, im Innern aber aus einem Gemisch von grauer und Marksubstanz. Diese Anschwellung nun bildet eigentlich auf jeder Seite die Hirnhälfte, und von ihr geht ein Hirnblättchen ab, schlägt sich nach innen und deckt so die Seitenhirnhöhle *a)*.

§. 13.

Gleich hinter dem markigen Queerband des grofsen Hirns und vor dem markigen Queerband der Sehhügel liegen zwei aschgraue Erhabenheiten, welche durch die dritte Hirnhöhle von einander getrennt sind. Von oben sind sie bedeckt durch die Hirnportion auf welcher die Zirbeldrüse ansitzt. Sie liegen an den Schenkeln des grofsen Hirns an, bestehen vorn mehr aus Marksubstanz und hinten aus grauer Substanz, sie haben die meiste Aehnlichkeit mit den gestreiften Körpern.

§. 14.

Hinter diesen Hügeln seitwärts an den Schenkeln des grofsen Hirns ansitzend befinden sich

a) Vicq d'Azyr und Cuvier l. c. halten die Hirnhälften für analog mit den gestreiften Körpern, aber mit Unrecht, denn zwei andere Erhabenheiten, welche ich gleich beschreiben werde, sind mit den gestreiften Körpern zu vergleichen.

Auch Wiedemann l. c. hält sie für die gestreiften Körper

die beiden Sehhügel, welche oval und hohl sind. Sie sind verhältnifsmäfsig viel gröfser als bei dem Menschen und den Säugthieren. Von aussen bestehen sie aus Marksubstanz, im Innern aber aus grauer Substanz. Beide Sehhügel sind mit einander verbunden durch die beiden zuvor beschriebenen Queerbänder. Die in den Sehhügeln enthaltene Höhle ist beträchtlich weit und enthält eine wässerige Feuchtigkeit; jede Höhle steht durch eine enge Mündung, welche sich seitwärts unter dem Queerband der Sehhügel befindet, mit der vierten Hirnhöhle in Verbindung. Aus den beiden Sehhügeln entspringen die beiden Sehnerven mit vordern und hintern Faden, auch einige Faden kommen aus der Schenkeln des grofsen Hirns. Jeder Nerv schlägt sich um die Schenkel des grofsen Hirns herum und vereinigt sich nach unten mit dem von der andern Seite. In dem Vereinigungspunkt kreuzen sich die Nervenfaden, doch nur theilweise, so dafs die Nervenfaden aus dem rechten Sehhügel gröfstentheils den linken Sehnerven bilden, die aus dem linken Sehhügel aber der rechten Sehnerven.

§. 15.

Zwischen den beiden zuvor (§. 13.) beschriebenen Hügeln, hinten und unter dem Hirnblättchen auf welchen die Zirbel sitzt, befindet sich die dritte Hirnhöhle, welche nach unten inden Trichter übergeht, der sich in den Hirnanhang hinabsenkt. Nach hinten steht die dritte Hirnhöhle durch den Aquaeductus Sylvii mit der vierten Hirnhöhle in Verbindung. Derselbe geht unter dem Queerband der Sehhügel weg. Die vierte Hirnhöhle ist grofs und befindet sich zwi-

schen den beiden Sehhügeln, auf dem Hirnknoten und dem verlängerten Rückenmark, nach vorn und oben wird sie bedeckt theils von dem Queerband der Sehnerven, theils von demjenigen breiten Hirnblättchen, welches von einem Sehhügel zum andern geht und der valvula cerebri analog ist; nach hinten und oben wird sie von dem kleinen Hirn bedeckt. Vorn ist die vierte Hirnhöhle breit und geräumig, nach hinten aber läuft sie gegen das verlängerte Rückenmark hin spitz zu. In ihr erblickt man einen deutlichen Calamum scriptorium, oder den länglichen Eindruck, welcher Federkeil genannt wird, der die Fortsetzung des Aquaeductus Sylvii ist. Seitwärts steht sie mit den Höhlen der Sehhügel in Verbindung, wie ich schon zuvor angegeben habe.

§. 16.

Das kleine Hirn der Vögel liegt auf dem verlängerten Rückenmark hinter den Sehhügeln und gleicht fast einer stehenden stumpfen Pyramide, welche von den Seiten etwas zusammengedrückt ist. Es ist demjenigen Theil des kleinen Hirns des Menschen und der Säugthiere analog, welchen man den Wurm nennt, wie dies Reil *a*) und Gall *b*) richtig angegeben haben; Haller *c*) hingegen sagt mit Unrecht, daſs der

a) Fragmente über die Bildung des kleinen Gehirns in seinem Archiv für die Physiologie. B. 8. H. 1, p. 1.

b) Gall und Spurzheim Untersuchungen über die Anatomie des Hirns und Nervensystems. Paris und Strasburg 1809. 8. p. 42.

c) l. c. p. 197. a cerebello vermis abest.

Wurm fehle. Die Ansätze und Flügel, die sich bei den Säugthieren und dem Menschen zu Hemisphären ausbilden, fehlen ganz und sind blos auf jeder Seite durch eine kaum bemerkbare Erhabenheit angedeutet. Es prädominirt in dem kleinen Hirn der Vögel derjenige Theil, welchen Reil beim Menschen und Säugthieren den stehenden Ast nennt, der liegende Ast ist nur durch einen Vorsprung am untern Theile der hintern Fläche bemerkbar. Von aussen erblickt man mehrere Queerfurchen, welche durch die Gefäſshaut verbunden sind. Nimmt man die Gefaſshaut weg, so kann man das kleine Hirn von oben herab in mehrere Blätter theilen, welche alle gegen den kleinen Seitenvorsprung convergiren. In der Rabe zählte ich 15 solcher Blätter, in den Habicht 14, und in der Gans 13. Bei einem senkrechten Durchschnitt des kleinen Hirns erblickt man die baumartigc Gestalt des Marks; nemlich die beiden Markschenkel des kleinen Hirns erheben sich seitwärts neben der vierten Hirnhöhle aus dem obern Theil des verlängerten Rückenmarks oder aus dem Nodus encephali, und vereinigen sich am untern Theil des kleinen Hirns. Aus diesem Vereinigunspunkt nun erheben sich Markblättchen, die von aussen mit grauer Substanz umgeben oder belegt sind. Die hintern und vordern Blättchen erheben sich einfach ohne sich zu theilen, die mittlern hingegen bilden Aeste oder Zweige, und zwar ein jedes Blättchen theilt sich gabelförmig in zwei Aeste. Das unterste und hinterste Blatt bildet einen kleinen Wulst, welcher gegen das Rückenmark gekehrt ist. Die vierte Hirnhöhle erstrekt sich bis in den Kern des kleinen Hirns.

§. 17.

Das verlängerte Rückenmark ist beträchtlich grofs, und mit denselben Häuten umgeben, die man beim Menschen und den Säugthieren findet. In dem Kanal der Halswirbel ist es rundlich und überall gleich dick, in dem Kanal der Brustwirbel aber wird es sehr dick und breit, in den Kreuzwirbeln wird es wieder dünner und bildet eine kurze cauda equina, deren Hauptstrang durch den Kanal des Steifsbeins geht und sich bis zum letzten Steifsbein verfolgen läfst. Die Marksubstanz liegt nach aussen, die graue Substanz aber nach innen. Da, wo das verlängerte Rückenmark durch das Hinterhauptsloch in den Schedel tritt, wird es breiter und hier geht es in den Nodus encephali über ohne weder Pyramiden noch Olivenkörper zu bilden. Der Nodus encephali oder die Pons Varolii ist fast oval und sehr flach aber länger und gröfser als beim Menschen. Auf ihrer Mitte erblickt man eine Furche, in welcher die Arteria basilaris liegt. Nach oben und hinten entspringen aus dem Nodus encephali die Schenkel des kleinen Gehirns, die aus Marksubstanz bestehen und die Schenkel des grofsen Hirns umschlingen. An die Schenkel des grossen Hirns, die aus grauer Substanz gebildet sind, legen sich seitwärts die Sehhügel an, hierauf bilden sie die beiden Anschwellungen, welche den gestreiften Körpern analog sind (§. 13.), und dann dringen sie in die Hemisphären des grofsen Hirns ein, oder eigentlich sie schwellen an und bilden diese Hemisphären.

§. 18.

Ich habe bei den Vögeln der verschiedenen Ordnungen keine sehr bemerklichen Verschiedenheiten in dem Bau des Hirns angetroffen. Die Hauptverschiedenheit besteht in dem verschiedenen Verhältnifs der Mafse des Hirns zur Mafse des ganzen Körpers. Im Allgemeinen findet man, dafs die Sperlingsartigen Vögel oder die Sangvögel (Passeres) das gröfste Hirn im Verhältnifs zur Mafse des Körpers haben, und dafs es selbst bei einigen relativ grösser ist als beim Menschen, wie dies besonders Pozzi *a*) angegeben hat. Auf die Sperlingsartigen Vögel folgen in dieser Hinsicht die Klettervögel, dann die Raubvögel, die Sumpfvögel, die Hühnerartigen Vögel und Schwimm Vögel. Folgende Tabelle gibt das Verhältnifs der Mafse des Hirns zur Mafse des Körpers an, wie ich es bei meinen Untersuchungen hierüber gefunden habe.

a) Sperlingsartige Vögel.

Zeisig.	Hirn zum Körper wie	1 : 14.	
Erlenfink	— — — —	1 : 23.	
Buchfink	— — — —	1 : 27.	(n. Haller *b*)
Kanarienvogel	— — —	1 : 14.	(n. Pozzi *c*)
Haussperling	— — —	1 : 25.	(n. Pozzi)
Rothbrüstchen	— — —	1 : 32.	— —
Wiedehopf	— — — —	1 : 30.	

a) Jos. Pozzi Orationes duae, accedit epistolare commerciolum anatomicum. Bononiae 1732. 4.

b) Physiolog. Corpor. humani. T. 4. p. 10.

c) l. c.

Kreuzschnabel. Hirn z. Körp. w.	1: 38.	
Amsel — — — —	1: 67.	
		(n. Browne *a*)
Thurmschwalbe — — —	1: 71.	

b) Klettervögel.

Grofser Buntspecht — —	1: 31.	
Grünspecht — — — —	1: 28.	
Papagey — — — —	1: 42.	

c) Raubvögel.

Thurmfalke — — —	1: 51.	
Nachteule od. Waldeule —	1: 54, 4.	
Falke — — — — —	1: 102.	
		(n. Cuvier *b*)
Adler — — — — —	1: 160.	
		(n. Borrichius *c*)

d) Sumpfvögel

Regenpfeifer mit d. Halsband	1: 40, 7.
Rothfüssige Wasserläufer —	1: 62, 6.
Grünfüssiges Meerhuhn —	1: 91, 4.
Kiebitz — — — — —	1: 105, 8.
Reiher — — — — —	1: 112, 7.

e) Hühnerartige Vögel.

Feldhuhn — — — —	1: 179, 6.
Gemeines Huhn — — —	1: 412, 7.
Pfau — — — — —	1: 300.

a) Popular Errours. London 1646. fol.

b) Leç. d'Anat. comparée. T. 2. p. 151.

c) Hermetis Aegyptiorum et Chemicorum Sapientia etc. Hafniae 1674. 4.

f) Wasservögel.

Gem. Meerschwalbe	Hirn z. Körp. w.	1 : 65.
Gemeine Ente	— — — —	1 : 257.
Gans	— — — —	1 : 360.

(n. Haller.)

§. 19.

Eine andere Verschiedenheit besteht in dem Verhältnifs der Mafse des kleinen Hirns zur Mafse des grofsen Hirns. Auch hier bemerken wir auffallende Unterschiede, nemlich die Klettervögel haben das kleinste Hirn, auf sie folgen die Sperlingsartigen Vögel, dann die Sumpfvögel und die Raubvögel, wie folgende Tabelle zeigt:

Grofser Buntspecht,	kl. Hirn z. gros. wie	1 : 6.
Grünspecht	— — — —	1 : 7.
Wiedehopf	— — — —	1 : 6.
Thurmschwalbe	— — — —	1 : 5.
Reiher	— — — —	1 : 4, 4.
Thurmfalke	— — — —	1 : 4.
Nachteule	— — — —	1 : 3, 8.

§. 20.

Die Sangvögel, bei denen das Hirn sehr grofs ist, sind sehr sensibel, und selbst häufig den Nervenkrankheiten unterworfen, z. B. der Epilepsie, den Ohnmachten und Convulsionen. Sie sind sehr furchtsam, sanft, lassen sich unter allen Vögeln am leichtesten zähmen und zeigen die gröfste Gelehrigkeit. Ihr Gedächtnifs ist auch sehr stark, sowohl das Ortsgedächtnifs, wie ihre jährlichen Wanderungen be-

weisen, als besonders das Musikgedächtnifs, wie die Blutfinken, Amseln, Kanarienvögel und andere beweisen, welche die Melodien verschiedener Gesänge lernen und nachsingen. Die grofse Sensibilität der Sangvögel drückt sich auch durch ihre sehr melodische und sanfte Stimme aus, sie singen unter allen Vögeln am schönsten. Ferner besitzen die Sangvögel, welche das gröfste Hirn haben, die lebhafteste Phantasie und träumen selbst, welches man sehr oft bei den gezähmten Hausvögeln zu beobachten Gelegenheit hat, die im Schlaf ihre Weibchen locken, ihre gelernten Lieder singen, und ängstliche Töne ausstossen, als wenn sie von Raubvögeln verfolgt würden u. s. w. Endlich haben die Sangvögel auch den gröfsten Kunsttrieb, denn sie bauen unter allen Vögeln die künstlichsten Nester. Mit den Sangvögeln kommen fast die Klettervögel in der Gröfse des Hirns und in den Aeusserungen der Gehirnfunktionen überein, ich erinnere nur an die Papageys welche sich so leicht zähmen lassen, und welche in allen ihren Handlungen die Affen der Vögel sind.

§. 21.

Die Raubvögel, bei denen das kleine Hirn so ausserordentlich grofs ist, das grofse Hirn hingegen schon viel kleiner als bei den Sangvögeln, zeichnen sich durch Muth und List aus, doch sind sie auch noch gelehrig und bauen künstliche Nester. Ihre Stimme ist unmelodisch, rauh und durchdringend. Musikgedächtnifs äussern sie nicht, dagegen aber ist ihr Ortsgedächtnifs um so stärker. Die übrigen Vögel, die Sumpfvögel, Hühnerartigen Vögel, und Schwimm-

vögel, welche das kleinste Gehirn haben, sind die ungelehrigsten, und die Kunsttriebe äussern sich am schwächsten bei ihnen, denn ihre Nester sind höchst einfach, ja mehrere bauen sogar keine Nester. Bei allen ist die Stimme eintönig und ganz unmelodisch.

Zweites Capitel.

Von den Nerven der Vögel.

§. 22.

Aus dem Gehirn der Vögel entspringen wie beim Menschen und den Säugthieren zwölf Nervenpaare, deren Ursprung und Verlauf ich hier kurz angeben werde. *a*) Der Riechnerve entspringt auf jeder Seite mit weissen Markfaden aus einer besondern Markportion des vordern Hirnlappens. Da wo die Markfaden in dem Riechnerven zusammen kommen legt sich der processus Mamillares in eine Vertiefung des Riechnerven hinein, und ist durch die weiche Hirnhaut mit diesem verbunden, wie

a) Bei der Beschreibung der Nerven habe ich meine Präparate über die Nerven der Gans zum Grunde gelegt, auch habe ich in dieser Hinsicht einen Habicht, einen Schwarzspecht und mehrere andere Vögel zergliedert.

dies Scarpa richtig beschrieben hat *a*). Die Riechnerven dringen nicht wie bei dem Menschen und den Säugthieren durch eine siebähnliche Platte *b*) aus dem Schedel unmittelbar in die Nasenhöhle ein, sondern jeder Nerv geht mit einer Scheide von der weichen und harten Hirnhaut umgeben durch ein besonderes Loch des Schedels in einen Kanal, welcher in dem obern Theil der Augenhöhle fortläuft, und von hinten und oben in die Nasenhöhle eindringt *c*). Nur allein bei der Kolkrabe (Corvus corax) fand ich statt der beiden Löcher fünf kleine Oeffnungen, welche einige Aehnlichkeit mit der Siebplatte haben. Die Gröſse der Löcher für die Geruchsnerven variiren bei den verschiedenen Vögelarten nach der Gröſse der Geruchsnerven, nach dem Gesetz, daſs die Gröſse der Schedellöcher von der Gröſse der durchgehenden Nerven abhänget. Die Löcher für die Geruchsnerven, so wie diese selbst, fand ich am gröſsten bei den Sumpf- und Schwimmvögeln, dann folgen die Raubvögel, und am kleinsten sind sie bei den Sperlingsartigen- und Hühnerartigen Vögeln. Sobald die sehr weichen Geruchsnerven in die Nasenhöhle eingedrungen sind, breiten sie sich mit vielen Zweigen in das obere Muschelbein und in die Nasenscheidewand aus *d*).

a) Anatomicae Disquisitiones de auditu et olfactu. p. 81.

b) Willis (in seiner Anatome Cerebri Cap. 5.) glaubte fälschlich daſs die Vögel eine Siebplatte hätten; schon C. V. Schneider und Borrichius geben ausdrücklich an, daſs den Vögeln die Siebplatte fehle.

c) Abgebildet bei Scarpa l. c. T. 3. f. 1. 2. 3.

d) Abgebild. bei Scarpa l. c. Tab. 3. fig. 2. 5. 6. 7.

§. 23.

Die beiden Sehnerven sind bei weitem die gröfsten Nerven des Hirns, sie kommen aus den Sehhügeln, auch einige Faden kommen aus den Markschenkeln, und schlagen sich um die crura cerebri herum. Hierauf vereinigen sie sich vor demjenigen Theil der Basis des Schedels, welcher der Sella turcica analog ist. Jeder Nerv theilt sich in mehrere Faden, die sich kreuzen, so dafs der Nerv welcher aus dem rechten Sehhügel hervorgetreten ist in das linke Aug eingeht, und der welcher aus dem linken Sehhügel hervorgekommen ist in das rechte Auge eindringt. Schneidet man den Vereinigungspunkt der beiden Sehnerven queer durch, so erblickt man Queerstreifen von grauer und Marksubstanz. Die Nervenfaden der Sehnerven sind mit der weichen und harten Hirnhaut umgeben und treten durch die grofsen Sehlöcher aus dem Schedel in die Augenhöhle. Die Sehnerven dringen nicht in die Axe des Auges ein, sondern durchbohren die sclerotica schief von hinten, wie dies Haller richtig *a)* angegeben hat. Die weitere Verbreitung der Sehnerven kommt bei der Beschreibung des Auges vor. Die Gröfse der Sehnerven variirt bei den verschiedenen Vögeln; die gröfsten Sehnerven fand ich bei den Raubvögeln, deren Gesichtssinn am schärfsten ist, auf sie folgen die Sperlingsartigen Vögel, die Klettervögel, die Sumpf- und Wasservögel, am kleinsten sind sie bei den

a) In den Oper. minorib. T. 3. p. 219. Introitus nervi optici in oculum non circuli, sed acuti anguli figuram habet.

Hühnerartigen Vögeln und beim Straufs, der sich in der Bildung des Auges den Säugthieren nähert.

§. 24.

Der dritte Hirnnerve (N. Oculomotorius) kommt aus den Markbündeln oder Schenkeln des grofsen Hirns und geht auf jeder Seite durch ein besonderes Loch neben dem Sehloch in die Augenhöhle. Er ist verhältnifsmässig gröfser als beim Menschen, weil er mehrere Muskeln mit Nerven versieht. Zuerst gibt er gleich bei seinem Eintritt in die Augenhöhle einen kleinen Zweig an den über ihn weglaufenden ersten Ast des fünften Nervenpaars ab, dann einen Zweig an den oberen geraden Augenmuskel, und hierauf einen sehr starken Ciliarnerven, welcher von hinten nicht weit vom Sehnerv ins Auge eindringt. Mehrere Ciliarnerven und ein Ganglion opthalnicum habe ich nicht gefunden. Ausserdem gibt er drei bis vier kurze Nervenzweige an den untern geraden Augenmuskel ab, ferner einen Zweig an den vordern geraden und an den untern schiefen Augenmuskel und endlich einige Nervenzweige an die beiden Muskeln welche die Nickhaut bewegen.

§. 25.

Der vierte Hirnnerv (N. trochlearis) entspringt aus dem Markblättchen, welches die

beiden Sehhügel verbindet, und zwar mit glänzend weissem Markfaden *a*). Er geht durch den Ausschnitt zwischen dem Sehhügel und dem hintern Hirnlappen, und tritt durch ein besonderes Loch neben dem Sehnervenloch in die Augenhöhle. Hierauf lauft er unter dem oberen geraden Augenmuskel weg und verliert sich in dem oberen schiefen Augenmuskel.

§. 26.

Das fünfte Nervenpaar, welches nach dem Sehnerven das gröſste Hirnnervenpaar ist, kommt seitwärts aus dem Hirnknoten, und seine Markfaden lassen sich bis ins verlängerte Rükkenmark verfolgen. Die drei Aeste des fünften Nervenpaars sind fast von gleicher Dicke und treten durch ein groſses Loch aus der Schedelhöhle. Dieses Loch hat drei Ausgänge, durch welche die einzelnen Aeste durchgehen. Der erste Ast läuft aus dem Loch in einem knöchernen Kanal unter der Grundfläche des Schedels weg und kommt neben dem Sehnervenloch in die Augenhöhle. Hier steigt er aufwärts, nachdem er einen Verbindungszweig vom dritten Nervenpaar erhalten hat, und geht unter dem oberen geraden Augenmuskel weg, beugt sich über den Augapfel und dringt dann unter dem Geruchsnerven in die Nasenhöhle. In der Augenhöhle gibt er einen Zweig an die Thränendrüse, dann am vorderen Augenwinkel einen andern Zweig an das obere und untere Augen-

a) Auch Haller führt diesen Ursprung an, in den Oper. minorib. T. 3. p. 193.

lied, und ferner noch einen Zweig, welcher dem Stirnnerven des Menschen analog ist, er tritt nach oben aus der Augenhöhle und verliert sich an der Haut der Stirn und der Nasenlöcher. Bei den Hühnern geht dieser Zweig in den Kamm und beim Welshenhahn in den fingerartigen Fortsatz, welcher über dem Schedel herab hängt. In der Nasenhöhle lauft der Hauptstamm in einem Kanal der Scheidewand fort, aus welcher er einen feinen Zweig an die Schleimhaut der Scheidewand abschickt, und noch einen endern stärkern Zweig, der sich mit drei bis vier Reissern in die mittlere und untere Muschel ausbreitet, von denen einige Faden in die Bedeckungen der Nasenlöcher gehen. Hierauf dringt der Stamm ins zellige Knochengewebe des Zwischenkieferbeins ein und theilt sich in zwei Aeste, der eine kleinere Ast geht durch das Zwischenkieferbein abwärts und lauft in einer Rinne desselben auf der Gaumenhaut fort, an die hier befindlichen warzenförmigen Erhabenheiten giebt er Markfaden ab, er endigt sich mit einer grofsen Menge von feinen Faden in dem vordern Theil des Schnabels; der andere gröfsere Ast lauft in dem Zwischenkieferbein vorwärts und theilt sich in eine Menge von Nervenfaden, welche aus den kleinen Löchern des Zwischenkieferbeins hervortreten und sich theils in den Schnabel, theils in die Schnabelhaut und Wachshaut bei den Raubvögeln und den Entenarten verlieren.

Der zweite Ast des fünften Nervenpaars tritt ebenfalls durch ein besonderes Loch in die Augenhöhle, und lauft unter dem Augapfel weg. Er gibt einige kleine Zweige an die Muskeln ab, welche den Oberkiefer bewegen, die

analog sind der Nervis pterygoideis beim Menschen; hierauf dringt er in die Nasenhöhle ein und geht unter den Muscheln weg, an die Schleimhaut der untern Muschel gibt er einen Zweig, welcher dem Nervus Vidianus beim Menschen ähnlich ist. Ausserdem gibt er einen starken Zweig an den hintern Theil der Gaumenhaut, der aus der Nasenhöhle durch ein Loch herabsteigt; feine Faden dieses Gaumennervens verbreiten sich in den Reihen von spitzigen Wärzchen, welche sich am hintern Theil des Gaumens befinden. Der Hauptstamm lauft in dem Zwischenkieferbein fort und ist dem nervus alveolaris und infraorbitalis des Menschen analog, er gibt sowohl Zweige an den hintern als an den vordern Theil des Schnabels, welche bei der Gans in die zahnartigen Ausschnitte des Schnabels eindringen, wie bei den Menschen und den Säugthieren in die Zähne selbst. Er anastomosirt mit dem ersten Ast des fünften Nervenpaars.

Der dritte Ast des fünften Nervenpaars tritt aus einer Oeffnung des Schedels zwischen die Muskeln, welche den Ober- und Unterkiefer bewegen, und gibt mehrere Zweige an sie, die mit den nervis massetericis und temporalibus beim Menschen und Säugthieren übereinkommen. Der Stamm geht in den Kanal des Unterkiefers ein. Aus demselben kommt nach aussen über dem Kronenfortsatz durch eine kleine Oeffnung ein Zweig hervor, welcher in eine Rinne des Unterkiefers fortlauft und sich theils in die Muskeln, die sich an der äussern Fläche des Unterkiefers inseriren, verbreitet, theils aber in die Haut und in den Schnabel. Ausserdem dringen durch viele kleine Oeffnun-

gen des Unterkiefers Nervenfaden in den Schnabel, welche vollkommen den Zahnnerven gleichen. Der Stamm tritt nach vorn, wo sich die beiden Aeste des Unterkiefers verbinden, durch ein oder mehrere kleine Löcher heraus und verliert sich mit vielen feinen Faden im Schnabel, die in Vertiefungen des Schnabels kleine Wärzchen oder Kölbchen bilden. Merkwürdig ist es, dafs der dritte Ast des fünften Nervenpaars keinen Zweig an die Zunge gibt, die Wärzchen am Gaumen, an welche er Faden gibt, sind daher offenbar als Geschmacksorgane zu betrachten *a*).

§. 27.

Der sechste Hirnnerve (N. abducens) entspringt aus dem hintern Theil des Hirnknotens, da wo das verlängerte Rückenmark in diesen übergeht. Er ist der dünnste Hirnnerv der Vögel, und ist feiner als der vierte Nerv. Er geht durch ein besonderes Loch des Schedels, welches sich in dem Keilbein hinter der Sella turcica befindet. Gleich bei seinem Eintritt in die

a) Der erste und zweite Ast des fünften Nervenpaars einer Ente ist abgebildet von Blumenbach in seinen kleinen Schriften zur vergl. Anatomie und Phys. übers. und herausg. v. Gruber. Fig. 3. Die beiden vorigen Aeste und der dritte Ast sind auch in Blumenbachs vergleichender Anatomie Tab. 4. abgebildet.

Harwood hat den ersten und zweiten Ast sehr gut dargestellt l. c. Tab. 4. Fig. 4. 5. Auch bei Scarpa l. c. Tab. 3. Fig. 2 und 6 findet man Abbildungen der Aeste des fünften Nervenpaars von der Gans und vom Reiher.

Augenhöhle verliert er sich in dem hintern geraden Augenmuskel, welcher dem musculus rectus externus des Menschen analog ist. Ob er Zweige an den sympathischen Nerven abgibt habe ich seiner Feinheit wegen nicht untersuchen können, aber wahrscheinlich ist es, daſs er welche abgibt.

§. 28.

Der siebente Hirnnerve, der Antlitznerve, entspringt neben dem Gehörnerven aus dem verlängerten Rückenmark, da wo das Mark des kleinen Hirns mit dem verlängerten Rückenmark in Verbindung steht. Er ist ein sehr kleiner Nerv und dringt gemeinschaftlich mit dem Gehörnerven in das innere Gehörloch ein, verläſst diesen bald und geht durch den Fallopischen Kanal, welcher hinter der innern Wand des Vorhofs über die Schnecke in der Paukenhöhle herabsteigt. Während dieses Verlaufs erhält er nach Scarpa's *a*) Zeugniſs einen Verstärkungszweig vom letzten Hirnnerven. Auch gibt er nach Al. Galvani's *b*) Angabe die Paukenchorde ab, welche der des Menschen sehr ähnlich ist. Sie dringt durch eine besondere Oeffnung aus dem Fallopischen Kanal in die Paukenhöhle, beugt sich abwärts neben dem

a) Anat. Disquis. de auditu et olfartu p. 35. Scarpa hat auch den Antlitznerven mit dem Gehirnnerven abbilden lassen l. c. Tab. 1. Fig. 11. o. o.

b) De volatilium aure in den Commentar. Bonon. T. 6. p. 422 abgebild. Tab.. 4. Fig. 4. D. Tab. 3. E.

kleinen Seitenfortsatz des Knorpels des Gehörknöchelchens, lauft dann queer zu dem Körper des Gehörknöchelchens fort, mit dem sie durch Zellgewebe verbunden ist und tritt endlich aus der Paukenhöhle heraus, worauf sie sich mit dem dritten Ast des fünften Nervenpaars vereinigt. Der Stamm des Antlitznervens tritt aus einem besondern Loch neben dem Quadratknochen aus der Paukenhöhle heraus *a*). Hierauf theilt er sich in zwei Aeste; der eine Ast kommt unter der Augenhöhle zum Vorschein und verliert sich mit einigen sehr feinen Zweigen in die Haut, dieser Ast ist sehr klein, weil den Vögeln die Lippen und die Gesichtsmuskeln fehlen; der andere Ast *b*) lauft vorwärts, gibt einige Faden zum Unterkiefer, und nachdem er eine grofse Strecke durchlaufen und die Scheidewand der Nase erreicht hat, verliert er sich mit mehreren Faden in die weiche Gaumenhaut und in die benachbarte Theile.

§. 29.

Der beträchtlich feine, weiche und röthliche Gehörnerve entspringt an demselben Ort wo der vorhergehende Nerve entsprang, geht ebenfalls in den innern Gehörgang ein und endigt sich mit mehrern Zweigen, theils in den halbzirkel-

a) Abgebildet in Scarpa's Schrift de structura fenestrae rotundae auris et de tympano secundario Mutin. 1772. 8 Tab. 2. Fig. 15. e.

b) Scarpa l. c. p. 35 abgebild. von der Gans. Tab. 3. Fig. 2. g. g. h. i.

förmigen Kanälen, theils in dem Rudiment der Schnecke. Ich werde diese Zweige bei den Gehörorganen näher beschreiben.

§. 30.

Das neunte Nervenpaar der Zungenschlundkopfnerve (N. glossopharyngeus) entspringt mit einigén Portionen aus dem oberen und vorderen Theil des verlängerten Rückenmarks, und tritt dann durch das Drosseladerloch aus dem Schedel heraus. Er anastomosiert mit dem Nervus vagus und lauft dann an den Aesten oder Hörnern des Zungenbeins weg, wo er zwei Aeste abgibt, nemlich einen Ast an die Muskeln des Schlunds und einen andern Ast an die Muskeln, welche sich an das Horn des Zungenbeins inseriren, die ich bei der Zunge angeben werde. Der Stamm lauft vorwärts und dringt in die Bedeckungen der Zunge ein, besonders in den weichen Theil der Haut, die sich am hintern Theil der Zunge befindet, und der Sitz des Geschmackssinns auf der Zunge zu seyn scheint; auch sah ich deutlich Nervenfäden in die weissen Spitzen eindringen, welche am hintern Rand der Zunge befindlich sind. Einige wenige feine Zweige verbreiten sich auch in den vordern Theil der Zungenhaut. Sehr merkwürdig ist der Zungenschlundkopfnerve bei denjenigen Vögeln, welche ihre Zunge sehr weit aus dem Munde herausstrecken können, wie die Spechte und der Wendehals. Bei diesen Vögeln, ganz besonders beim Schwarzspecht, ist dieser Nerv sehr lang und mit einem lockeren Zellgewebe umgeben. Ist die Zunge in der Mundhöhle befindlich, so liegt der Nerv

stark geschlängelt zwischen den Zungenmuskeln und dem grofsen Ast des Zungenbeins; so bald der Vogel seine Zunge pfeilartig aus dem Munde heraus bewegt, wird der Nerv gerade und die Schlängelungen verlieren sich; zieht der Vogel die Zunge mit der gespiesten Insektenlarve zurück, so springt der Nerv durch seine Schnellkraft in seine vorige Lage zurück *a*). Bei den angegebenen Vögeln ist die eigentliche Zunge sehr klein und gleicht einer kleinen hornartigen Pfeilspitze mit Widerhacken, ich war daher sehr begierig zù wissen, wo sich der Zungenschlundkopfnerve hinbegebe; bei der genauen Untersuchung fand ich, dafs der Nerv in der häutigen Scheide, welche die Zunge umgibt, fortlauft bis zur Pfeilartigen Spitze, wo er sich in der Haut endigt, während des Verlaufs gibt er auch feine Faden an die Scheide selbst. Der Saft der gespiesten Insekten oder Insektenlarven scheint auf diese Endigung der Nerven einzuwirken und Geschmacksempfindungen hervorzubringen; die Insekten aber, wie Ameisen, welche von diesen Vögeln ganz verschluckt werden, scheinen, durch die Einwirkung der ihnen eigenthümlichen scharfriechenden und schmeckenden Säure auf die Nerven der häutigen Zungenscheide, Geschmackssensationen zu bewirken.

a) Wodurch die von Sömmering (in seinem Baue des menschlichen Körpers, Theil 5. Abtheil. 1. p. 101.) angegebene Schnellkraft der Nerven zur Evidenz bewiesen wird. Besonders bei den Insekten namentlich bei den Raupen und bei den Würmern ist die Schnellkraft der Nerven auch sehr grofs, wie ich späterhin im Bande von der Anatomie der Insekten und Würmer beweisen werde.

§. 31.

Das zehnte Nervenpaar, der Stimmnerve, (N. vagus) kommt mit mehreren Bündeln unter dem vorigen aus dem oberen und Seitentheil des verlängerten Rückenmarks. Er geht ebenfalls durch das Drosselvenenloch, und bei seinem Austritt aus dem Schedel ist er durch einige Faden mit dem Zungenschlundkopfnerven, mit dem Zungenfleischnerven und mit dem Beinerven verbunden, auch gibt er einige feine Faden an den sympathischen Nerven. Nachdem er einige kleine Zweige an die Muskeln des oberen Kehlkopfs abgegeben hat, steigt der grofse Hauptstamm unter der Drosselvene abwärts und geht in die Brusthöhle ein. Hier gibt er viele Zweige an das Herz ab, die Geflechte bilden, und sich um die grofsen Gefäfsstämme herumschlingen. Dann bildet er ferner die vordern und hintern Lungengeflechte, die Nerven aus denselben dringen theils auf den Luftröhrenästen, theils auf den Arterien in die Substanz der Lungen ein. Hierauf gibt der Stimmnerv den zurücklaufenden Nerven ab; der der rechten Seite beugt sich um die Arteria Aorta, der der linken Seite aber um die Schlüsselbeinarterie. Sie steigen gegen die hintere Fläche der Luftröhre aufwärts, und eben ihre meisten Zweige an die Muskeln des untern Kehlkopfs ab; nur einige feine Zweige laufen an der Luftröhre herauf und verbinden sich mit einem Zweig des Zungenfleischnerven. Nach Abgabe der zurücklaufenden Nerven vereinigen sich beide Stimmnerven auf der Speiseröhre über dem Drüsenmagen in einem Nervengeflecht. Viele Zweige dringen in die Speiseröhre ein, andere in den Drüsenmagen. Hierauf lau-

fen die Hauptäste an den Drüsenmagen herab, und dringen unter die Muskeln des Magens ein, um sich in der Nervenhaut des Magens zu verlieren. Hieraus erhellet, daſs diese Aeste die Empfindungs- gleichsam Sinnesnerven des Magens sind.

§. 32.

Der Beinerve (N. accessorius ad vocalem) entspringt aus dem verlängerten Rückenmark neben den oberen Cervicalnerven, steigt durch das Hinterhauptsloch aufwärts und geht durch das Drosselvenenloch. Er ist sehr klein und steht mit dem Stimmnerven in genauer Verbindung. Einige kleine Zweige gehen zum Schlundkopf, und andere dringen in die Seitenhalsmuskeln ein.

§. 33.

Das zwölfte Nervenpaar, der Zungenfleischnerve (N. hypoglossus) ist stärker als der Zungenschlundkopfnerve, er entspringt mit mehreren Faden aus dem vorderen und Seitentheil des verlängerten Rückenmarks, und dringt durch ein besonderes Loch vor dem einen Gelenkknopf des Hinterhautsbeins aus dem Schedel. Nach seinem Austritt steht er durch einen Faden mit dem Stimmnerven in Verbindung und hierauf gibt er folgende Zweige ab: 1) zwei bis drei Zweige an den Schlundkopf, 2) einige Zweige an die Muskeln, die sich an das Zungenbein befestigen, und an die Muskeln, welche die Stimmritze bewegen, einige Faden dringen auch in die weissen Spitzen oder Wärzchen ein,

welche sich neben und hinter der Oeffnung des obern Kehlkopfs befinden, und 3) ein Zweig lauft an der Luftröhre herab und anastomossirt mit dem zurücklaufenden Nerven des Vagus.

§. 34.

Die Zahl der Halsnerven variirt bei den Vögeln mit der Anzahl der Halswirbel von neun bis drei und zwanzig. Jeder Halsnerv entspringt mit mehreren Bündeln seitwärts aus dem verlängerten Rückenmark, die Bündel vereinigen sich und bilden bei ihrem Austritt aus dem Rückenmarkskanal zwischen zwei Wirbeln eine kleine Anschwellung. Zuerst gibt jeder Halsnerve einen Verstärkungszweig an den sympathishen Nerven, welcher in den Kanal der Wirbelarterie herabsteigt. Die Cervicalnerven geben einen hintern und vordern Zweig ab, die zum Theil in die Halsmuskeln eindringen, gröſstentheils aber in die Haut des Halses Von dem Zwerchfellsnerven fand ich keine Spur und er fehlt wie das Zwerchfell selbst. Von den untern Cervicalnerven gehen viele feine Faden zu den Gefässen des Herzens, die sich mit den Herzgeflechten vom Stimmnerven verbinden. Der dritte vorletztc Halsnerve ist besonders groſs und breitet sich mit vielen Zweigen in der Haut der Schulter aus.

§. 35.

Das Armgeflecht wird gebildet von den beiden letzten Halsnerven und den beiden ersten Rückennerven, auch geht ein kleiner Zweig

des drittvorletzten Halsnerven in das Armgeflecht ein. Aus demselben entspringen: 1) zwei bis drei starke Brustnerven, die in die sehr starken Brustmuskeln eindringen, ferner einige kleinere Zweige an den Schlüsselbeinmuskel und an andere benachtbarte Muskeln.

2) Hierauf kommt ein Nervenzweig an die Muskeln der Schulter, analog dem Schulternerven des Menschen.

3) Dann folgt der grofse gemeinschaftliche Stamm des Achselnervens, des äussern Hautnervens und des Speichennervens. Der Achselnerve schlägt sich um den obern Theil des Oberarmbeins um den Gelenkkopf herum und gibt Zweige theils an den Deltaförmigen Muskel und an die Schulterbeinmuskeln, theils an den dreiköpfigen Muskel. Der Speichennerve geht zwischen den Köpfen des dreiköpfigen Armmuskel durch und wendet sich um den mittlern Theil des Oberarmbeins gegen die äussere oder Speichenseite des Flügels. Hier gibt er zuerst zwei beträchtlich starke und lange Zweige ab, die analog sind den äussern Hautnerven beim Menschen, sie laufen in der breiten Dupplicatur der Haut fort, die sich zwischen dem Ober- und Vorflügel oder Arm befindet, und verlieren sich in derselben. Der Hauptstamm, der eigentliche Speichernerve, lauft, nachdem er mehrere Muskelzweige abgegeben hat, an der Speiche sehr oberflächlich unter der Haut herab, und gibt einen Zweig an die Muskeln, welche an der Speiche befestigt sind. Sobald er an denjenigen Theil des Flügels gekommen ist, welcher der Hand analog ist, theilt er sich in zwei Zweige, welche sich in die Haut der äussern Fläche des

Daumens und des zweiten Fingers verbreiten; diese Zweige lassen sich bis nahe an das letzte Fingerlied verfolgen.

4) Nach diesem entspringt der gemeinschaftliche Stamm des mittleren Armnervens (N. medianus) und des Ellenbogennervens aus dem Armgeflecht. Er lauft am zweibäuchigen Armmuskel herab, dem er Zweige gibt, und theilt sich am untern Theil des Oberarmbeins in den mittlern Armnerven und in den Ellenbogennerven. Ersterer dringt neben der Insertion des zweibäuchigen Armmuskels zwischen die Muskeln des Vorderarms ein, denen er viele Zweige gibt, und schickt einen kleinen Zweig durch das ligamentum interosseum auf die Rückenseite des Vorderarms oder Vorderflügels, der sich in die dort befindlichen Muskeln vertheilt. Der Stamm läuft unter den Beugemuskeln der Finger weg und verbreitet sich in der flachen Hand an die Finger. Der Ellenbogennerven ist dünner als der mittlere Armnerve, er geht sehr oberflächlich unter der Haut an dem Ellenbogenbein herab und gibt Zweige an die an diesem Knochen liegenden Muskeln, endlich verliert er sich in der Haut an der Ellenbogenseite des dritten Fingers oder fingerartigen Fortsatzes.

5) Nun folgt der sehr feine mittlere Hautnerve, der oberflächlich am mittleren Theil des Oberarms herabläuft, und sich in die Haut des Vorderarms ausbreitet.

6) Dann entspringt endlich aus dem Armgeflecht der innere Hautnerve, ebenfalls ein sehr dünner Nerve; er geht an der inneren Seite

des Oberarms herab und verliert sich in der Haut, welche das Ellenbogengelenk bedeckt.

§. 36.

Die Zahl der Dorsalnerven variirt ebenfalls mit der Zahl der Brust- oder Rückenwirbel von sechs bis elf. Bei ihrem Austritt aus dem Rückenmarkskanal zwischen zwei Wirbeln bilden sie eine Anschwellung mit dem Sympathischen Nerven. Die beiden obern Dorsalnerven tragen zur Bildung des Armgeflechtes bei. Die andern Nerven gehen in den Zwischenräumen der Rippen fort, und zwar an dem untern Rand der Rippen, sie geben Zweige an die Intercostalmuskeln, und nach vorn an die grofsen Brustmuskeln und an die übrigen Muskeln, welche sich an den Thorax befestigen.

§. 37.

Die Zahl der Kreuzbeinnerven ist sehr grofs, indem die eigentlichen Lendenwirbel mit den Lendennerven fehlen. Die obern und untern Kreuzbeinnerven bilden die Nervengeflechte, aus welchen die Nerven des Schenkels hervortreten, auch geben sie Zweige an die benachtbarten Muskeln und an den Sympathischen Nerven. Die Schwanznerven sind klein und treten in den Ausschnitten zwischen zwei Schwanzwirbeln hervor; sie dringen in die Muskeln ein, welche das Steisbein und mit diesen die Schwanzfedern bewegen, auch geben sie kleine Verstärkungszweige an den Sympathischen Nerven ab.

§. 38.

Die Nerven des Schenkels entspringen aus zwei grofsen Nervengeflechten, einem obern und einem untern. Das obere liegt über der eigentlichen Beckenhöhle und wird gebildet von den drei bis vier obern Kreuzbeinnerven, welche den Lendennerven des Menschen und der Säugthiere ähnlich sind; aus ihm entspringen einige Hautnerven, dann der Hüftbeinlochsnerve und der eigentliche Schenkelnerve. Das untere Nervengeflecht liegt in der Beckenhöhle selbst, und wird von dem vierten, fünften, sechsten und siebenten Kreuzbeinnerven zusammengesetzt, aus ihm kommt der Hüft- oder Ischiadische Nerve.

Der Hüftbeinlochnerve (N. obturatorius) ist ein sehr kleiner Nerve, welcher zuerst aus dem oberen Nervengeflechte entspringt, er geht durch die grofse Oeffnung, die sich unter dem Schambeine befindet, sie ist analog dem ovalen Loch, welches beim Menschen und den Säugthieren von dem Schaam- und Hüftbein umgeben ist. Bei seinem Austritt verliert er sich mit mehreren Zweigen in die vorderen und inneren Schenkelmuskeln, vorzüglich in die Anziehemuskeln.

Der Schenkelnerve (N. femoralis) kommt ebenfalls aus dem obern Nervengeflechte, er gibt zuerst den vordern Hautnerven ab, der in die Haut des Schenkels eindringt, dann theilt er sich in drei bis vier Zweige, welche sich in die vorderen und äusseren Schenkelmuskeln verbreiten, einige Faden gehen auch zur äusseren Haut des Schenkels.

Der Ischiadische Nerv (N. ischiadicus) entspringt aus dem untern Nervengeflechte der Kreuzbeinnerven, Er geht aus dem Becken durch den Ischiadischen Ausschnitt des Hüftbeins, und gibt hier gleich mehrere starke Aeste an die Gesäſsmuskeln u. s. w. ab, auch einen Ast an die Haut des hinteren Theils des Schenkels. Der Stamm läuft hinten am Schenkel herab. Zwischen den Beugemuskeln, denen er Zweige gibt, theilt er sich sehr früh in den Schien- und Wadenbeinnerven.

Der Schienbeinnerve (N. tibialis) theilt sich in zwei Aeste, einen groſsen und einen kleinen; ersterer vertheilt sich mit vielen Zweigen in die Wadenmuskeln und in alle Muskeln, welche am hinteren Theil des Unterschenkels liegen, besonders in die Beugemuskeln der Zehen; der kleinere Ast lauft am hinteren Theil des Unterschenkels herab und geht durch eine besondere Rinne über die Rolle des Gelenks des Mittelfuſsknochens mit dem Schienbein. Dann steigt er in der hintern Rinne des Mittelfuſsknochens zwischen den Sehnen der Beugemuskeln der Zehen abwärts, und theilt sich in so viele Zweige als Zehen da sind; bei den Raubvögeln, den Sperlings- und Hühnerartigen Vögeln, Sumpf- und Wasservögel in vier Zweige, von denen drei zu den vordern Zehen und einer zu der hintern Zehe geht. Bei den Klettervögeln gehen zwei Zweige zu den beiden vorderen und zwei zu den beiden hinteren Zehen. Die Zweige lassen sich in der Haut bis zu dem letzten Glied der Zehen verfolgen.

Der Wadenbeinnerve (N. peroneus) ist viel kleiner als der Schienbeinnerve, er lauft

an dem Wadenbein herab neben den dort befindlichen Muskeln und gibt einen Ast, der über das Wadenbein nach vorn geht, zu dem vorderen Schienbeinmuskel und zu den Streckmuskeln der Zehen ab. Der Stamm wendet sich weiter unten auch nach vorn zu der vorderen Fläche des Unterschenkels und theilt sich über dem Gelenk des Mittelfufsknochens mit dem Sehienbein in zwei Aeste, die durch zwei besondere Rinnen zwischen den Sehnen der Streckmuskeln der Zehen über die Rolle des Gelenks gehen. Der eine Ast lauft an der äussern, der andere an der innern Seite des Mittelfufsknochens herab; ersterer theilt sich an den Zehen in zwei Zweige, welche zu der ersten und zweiten Zehe gehen; letzterer hingegen gibt seine beiden Zweige an die dritte und hintere Zehe, bei den Klettervögeln aber an die beiden hinteren Zehen. Die Zweige lassen sich auf dem Rücken der Zehen unter der Haut bis zum Naglied verfolgen.

§. 39.

Ausser dem Nervensystem der höhern Animalität, dem Gehirn und Rückenmark, und den Sinnns- und Bewegungsnerven, besitzen die Vögel auch wie der Mensch und die Säugthiere ein Nervensystem für die Organe des Kreislaufs des Bluts und der Reproduction, deren Action dem Willen entzogen ist. Dies Nervensystem besteht in dem Sympathischen Nerven mit seinen Ganglien. Der erste Nervenknoten oder der grofse Halsknoten liegt auf jeder Seite an der Grundfläche des Schedels, zwischen den Muskeln, hinter der Einlenkung des Unterkie-

fers an dem Quadratknoten und neben dem ersten Halswirbel. Er hat eine rundliche etwas plattgedrückte Form und ist von grauer Farbe, er steht mit folgenden Nerven in Verbindung: mit dem dritten Ast des fünften Nervenpaars, mit dem sechsten Nervenpaar nach Cuviers Angabe *a*), mit dem zehenten, elften und zwölften Nervenpaar, besonders stark ist er mit dem zehnten Nervenpaar oder mit dem Stimmnerven verbunden. Aus demselben kommen einige sehr feine Nervenfaden an die grofse Kopfschlagader, welche dieselbe umschlingen, und an die Anterrien des Schlundkopfs u. s. w. gehen. Sehr merkwürdig ist es, dafs das Halsstück des Sympatischen Nervens, welches Cuvier mit Unrecht fehlen läfst *b*), nicht wie beim Menschen und den Säugthieren an dem Hals herab hinter der Kopfschlagader und neben der Luftröhre abwärts steigt, sondern, dafs es durch den beträchtlich weiten Kanal der Wirbelschlagader herabläuft. Von dem ersten Halsnervenknoten geht ein starker Zweig zwischen den Queerfortsätzen des zweiten und dritten Halswirbels in den Kanal der Wirbelbeinarterie, und hier bildet es immer da, wo ein Cervicalnerv heraustritt, einen Nervenknoten, der durch den Cervicalnerven verstärkt wird. In seinem Verlauf wird er nach und nach stärker und tritt da wo die ersten Brustwirbel anfangen und

a) Du nerf grand sympathiqne, dans les oiseaux. Anat. Compar. T. 2. p. 293.

b) l. c. pag. 294. On ne trouve aucune trace du nerf grand sympathique sur le col des oiseaux etc.

dem Kanal in die Brusthöhle heraus, um den ersten Brustnervenknoten zu bilden *a*). Aus demselben strahlen sieben bis acht Zweige aus, einer geht zum Armgeflecht, ein anderer verbindet sich mit dem Herzgeflecht des Stimmnervens, drei bis vier Faden laufen nach innen gegen die Körper der Brustwirbel und bilden mit Zweigen der folgenden Ganglien ein Geflecht auf der absteigenden Aorte, und endlich laufen zwei Zweige abwärts, die in das nächste Ganglion eingehen. Einer dieser Zweige geht unter dem Hals der Rippe weg, der andere über denselben, so dafs diese beide Zweige eine Nervenschlinge um den Hals der Rippe bilden. Jeder folgendeNervenknoten liegt in dem Raum zwischen zwei Rippen und erhält einen Verstärkungszweig von dem Dorsalnerven. Aus dem Knoten entspringen viele Nervenfaden die einwärts gegen die Wirbelsäule gehen, theils um sich auf der Aorta zu verzweigen, theils um den Eingeweidenerven zu bilden. Von jedem Nervenknoten gehen zwei Nervenfaden abwärts, umschlingen auf die angegebene Art den Hals der Rippe und gehen in den nächsten Nervenknoten ein.

a) Diesen Knoten mit dem aus dem Kanal austretenden Stamm hat Cuvier richtig beschrieben p. 294: le premier ganglion nerveux devient comme un centre, duquel partent en divergeant huit filets nerveaux différens: l'un va s'unir au plexus brachial; le seconde remonte le long du col par le canal vertebral avec l'artere, et au milieu de chacune des vertebres il forme un petit ganglion, de chacun desquels partent de petits filets pour chacune des paires cervicales. Il nous a été impossible de le suivre jusqu'a la tête dans le canard, le cygne et la buse.

Die inneren Faden des dritten bis sechsten Brustnervenknoten bilden einige gröfsere Zweige, welche dem oberen Eingeweidenerven (N. splanchnicus superior) analog sind. Die Eingeweidenerven von beiden Seiten vereinigen sich auf der Aorta da wo die Arteria coeliaca aus derselben entspringt, und bilden hier das Ganglion semilunare oder solare; aus demselben verbreiten sich Nervengeflechte auf der Magenarterie, die mit dieser theils in den Drüsenmagen theils in den Fleischmagen eindringen; da die meisten Arterien in die Muskeln des Magens eingehen, so verlieren sich dahin auch die meisten Faden dieses Nervengeflechts. Ein anderes Nervengeflecht umschlingt die Milzarterie und geht mit dieser in die Milz ein, und ein drittes Nervengeflecht auf der Leberarterie, verbreitet sich mit den Aesten dieser Arterie in die Leber. Dann endlich geht ein Nervengeflecht auf der absteigenden Aorta fort um auf der oberen Gekrösarterie das obere Gekrösgcflechte zu bilden, aus welchen die Nervenfaden mit den Aesten der Gekrösarterie zu den engen oder dünnen Därmen gehen. Der Stamm des Sympatischen Nerven läuft an den Kreuzwirbeln herab und bildet hier ebenfalls Nervenknoten, die durch Zweige der Kreuznerven verstärkt werden. Aus diesen Nervenknoten kommen Faden, welche auf der Nierenarterie die Nierengeflechte bilden, die mit denselben in die Nieren eingehen; dann ferner findet man Geflechte auf dem untern Theil der Aorta, aus welchen die Nerven für den untern Theil des Darmkanals und für die Genitalien abgehen, die sich mit den Arterienästen in diese Organe verbreiteu. Der merklich dünner gewordene Stamm steigt nun an dem untern Kreuzbein-

wirbeln und an den Schwanzwirbeln herab, und hier verschwinden die Knoten, die letzten Faden lassen sich bis auf die Schwanzwirbel verfolgen. Aus dem bisher gesagten erhellet, daſs alle Zweige des Sympathischen Nervens den Arterien angehören, und nur mittelbar denen Organen in welchen sich dieselbe verbreiten.

Drittes Capitel.

Von den Sehorganen der Vögel a).

§. 40.

Die Augen der Vögel liegen wie bei den Säugthieren in besonderen Höhlen des Kopfs den Augenhöhlen. Bei allen Vögeln sind die Augen seitwärts gerichtet, so daſs die Vögel

a) Vol. Coiter l. c. p. 130 de avium oculis.

Franç. Pourfour Petit Mém. sur plusieurs decouvertes faites dans les yeux de l'homme, des animaux a quatre pieds, des oiseaux et des poissons in den Mém. de l'Ac. des Sc. de Paris A. 1726. p. 69.

G. J. Duverney Observation anat. sur les yeux de l'Autruche in d. Mem. de l'Ac. des Sc. de Paris depuis 1666 — 1699. T. 2. p. 118.

niemals einen Gegenstand mit beiden Augen zugleich sehen können; nur allein bei den Eulen sind die Augen nach vorn gerichtet, wodurch sie einige Aehnlichkeit mit den Menschen haben. Die Seitenlage der Augen in Beziehung auf den Schnabel variirt bei den verschiedenen Vögeln, und hierauf haben die Systematiker bei der Classification Rücksicht genommen.

J. D. Major (Prof. Kiloniens.) Programma ad collegium anatomic. de oculo humano, chamaeleontis, noctuae et aliorum animal. Kil. 1690.

F. P. Petit Descript. anatomiq. de l'oeil du cocq d'Inde. In d. Mém. de l'Ac. A. 1735. M. p. 163. Uebersetzt in Froriep's Bibliothek der Vergl. Anat. B. 1. St. 1. p. 244.

— — Descr. anatom. de l'oeil de l'espece de Hibou appellé ulula Ibid. A. 1736. M. p. 121. Uebers. in Frorieps Bibl. B. 1. St. 2. p. 267.

Al. de Haller de Oculis Quadrupedum et avium, in den Oper. minor. T. 3. p. 218.

Pierce Smith Observ. on the structure of the eyes of birds in den Philos. Transactions. Y. 1795. p. 263. Uebers. in Reils Archiv für die Physiol. B. 2. p. 204. auch in Voigts Magazin für die Naturkunde B. 1. S. 1. p. 45.

Ever Home On the structure of the eyes of birds in d. Philos. Transact. Y. 1796. P. 1. p. 1. übers. in Reils Archiv B. 2. H. 3. p. 418.

J. A. Albers Bemerkungen üb. d. Bau des Vogelauges in s. Beyträgen zur Anatomie und Physiol. der Thiere. Heft 1. p. 69. Bremen 1800. 4.

Z. B. beim Staar liegen die Augen nahe am Schnabel (Oculi propinqui), bei der Waldschnepfe vom Schnabel entfernt (Oculi remoti), bei der Haarschnepfe nahe am Scheitel (Oculi supremi) u. s. w.

§. 41.

Der Augapfel der Vögel ist sehr grofs, und verhältnifsmässig viel grösser als beim Menschen und bei den Säugthieren. Die gröfsten Augen haben diejenigen Vögel, welche die gröfsten Respirationsorgane haben, und die irritabelsten sind, nemlich die Raubvögel; auf sie folgen die Sperlingsartigen Vögel und die Klettervögel; die kleinsten Augen findet man bei den Hühnerartigen Vögeln, den Sumpf- und Wasservö-

G. Cuvier de l'organe de la vue, in d. Leç. d'Anat. compar. T. 2. p. 364. übers. v. Fischer, auch von Froriep und Meckel. 1809.

J. L. Angely de Oculo organisq. lacrymalibus ratione aetatis, sexus, gentis et variorum animalium. Erlang. 1803. 8.

D. G. Kieser de Anamorphosi oculi, p. 57. Oculus Avium. Gött. 1804. 4.

Bemerkungen über das Auge der Vögel findet man auch in W. Porterfield Schrift on the Eyes, the manner and phaenomena of vision Edinburg 1759. 8. 2 Vol. In Zinn de differentia fabricae oculi humani et brutorum Diss. 1 2 in den Commentar. Götting. T. 4. p. 247. und in den Commentat. Götting. V. 1. P. 4. p. 47. Die Schriften und Abhandlungen über einzelne Theile des Vogelauges werden späterhin angeführt.

geln. Um diesen Satz zu beweisen gebe ich hier das Verhältnifs des Gewichts der Augen zur Schwere des Körpers an.

Bei der Waldeule (Strix aluco) verhält sich das Gewicht der beiden Augäpfel, nach Wegnahme der Muskeln und der Sehnerven, zum Gewicht des ganzen Körpers wie 1: 32, 6.

Bei dem Thurmfalken (Falco tinnunculus) wie 1: 35, 1.

Bei dem Wiedehopf (Upupa epops) wie 1: 45.

Bei der Elster (Corvus pica) wie 1: 72.

Bei dem grofsen Buntspecht (Picus major) wie 1: 56.

Bei dem Pfau (Pavo cristatus) wie 1: 326.

Bei der wilden Gans wie 1; 567.

§. 42.

Die Augenhöhlen der Vögel nehmen den ganzen Raum zwischen dem Schedel und den Geruchswerkzeugen ein. Da die Bildung der Augenhöhlen von der Bildung der Augen abhängt, so bemerkt man, dafs sich die Gröfse der Augenhöhlen nach der Gröfse der Augen richtet. Die sehr grofsen Augen und Augenhöhlen haben daher auch die Geruchsorgane ganz von dem Schedel nach vorn in den Schnabel verdrängt, welches bei dem Menschen und bei den Säugthieren nicht der Fall ist, bei denen immer die Geruchsorgane zum Theil zwischen den Augen liegen. Folgende Knochen tragen zur Bildung der Augenhöhlen bei:

1) Jede Augenhöhle wird von oben durch den Augenhöhlentheil des Stirnbeins und den horizontalen Theil des Siebbeins gedeckt.

2) Nach hinten und unten hilft der grofse Flügel des Keilbeins die Augenhöhlen bilden, welcher bei den Eulen besonders grofs ist. Bei den meisten Vögeln entspringt von dem grofsen Flügel ein Fortsatz, den ich den hintern Augenhöhlenfortsatz nenne, nach unten und vorn verlängert er sich mehr oder weniger, und bei den Papageys verbindet er sich selbst mit dem Augenhöhlenfortsatz des Thränenbeins, wodurch die Augenhöhle geschlossen wird.

3) Nach unten ist die Augenhöhle offen, und hier tragen nur entfernt zur Bildung der Augenhöhlen bei, der vordere und obere Fortsatz des Quadratknochens, das Verbindungsbein, das Gaumenbein, ferner auch das Jochbein.

4) Nach vorn und oben hilft das Thränenbein die Augenhöhle bilden, dessen aufsteigender Theil nach oben und aussen einen mehr oder weniger starken Vorsprung bildet, an dem bei den Tagraubvögeln ein besonderer Knochen ansitzt, der Augenbraunknochen, welcher sich über den Augapfel herüberbeugt. Der absteigende Theil des Thränenbeins bildet den vordern Rand der Augenhöhle; bei den Raben, den Tagraubvögeln u. a. verbindet er sich mit dem Jochbein.

5) Beide Augenhöhlen sind durch die absteigende Platte des Siebbeins von einander getrennt. Bei vielen Vögeln ist dieselbe durch-

brochen und mit einer Haut geschlossen; sehr durchbrochen ist die Scheidewand bei dem Steifsfufs, bei den Schnepfen, bei der Wasserralle u. a.; zum Theil durchbrochen ist sie bei den Rabenarten, den Falken, dem Nashornvogel, den Hühnerartigen Vögeln u. a.; die Scheidewand ist nicht durchbrochen bei den Eulen, den Adlern u. a.

Die Gestalt der Augenhöhlen ist bei jedem Vogel so verschieden, dafs es fast unmöglich ist, die Normalform anzugeben; alle Vögel kommen nur darin mit einander überein, dafs die Augenhöhlen weniger tief und unvollkommener sind als bei dem Menschen und bei vielen Säugthieren. Bei einigen wenigen Vögeln, z. B. bei den Eulen, den Falken und Raben u. a. sind die Augenhöhlen pyramidenförmig vertieft; bei den Reihern, den Störchen u. a. sind sie sehr flach. Bei dem Nashornvogel ist die Augenhöhle von vorn betrachtet, fast ringförmig geschlossen, nur blos der hintere Theil ist unterbrochen. Die Papageye zeichnen sich von allen Vögeln durch den vordern, vollkommen ringförmig geschlossenen, Rand der Augenhöhle aus, wodurch sie sich den Affen und den Menschen nähern.

§. 43.

Die Bildung des Auges steht im genau'sten Verhältnifs mit dem Medio in welchem die Thiere leben. In dem Auge der Vögel, welche in einer verdünnten und reinen Luft leben, die wenig strahlenbrechend ist, findet man die wässerige Feuchtigkeit in grosser Menge, indem

diese schon hinreichend die auf das Auge fallende Lichtstrahlen brechen kann, dagegen aber sind die dichteren Feuchtigkeiten des Auges in geringer Quantität vorhanden; die Crystallinse der Vögel ist sehr flach und der Glaskörper ist klein. Gerade das Gegentheil findet Statt bei den Fischen, welche sich in einem sehr dichten Medio, dem Wasser, aufhalten, das die Lichtstrahlen sehr stark bricht; in ihrem Auge haben die dichtern Feuchtigkeiten die Oberhand, welche die Lichtstrahlen noch stärker brechen als das Wasser; die Crystallinse der Fische ist kugelrund, und die Glasfeuchtigkeit ist in grosser Menge vorhanden, dagegen ist die Quantität der wässerigen Feuchtigkeit sehr gering. In der Mitte zwischen diesen Extremen steht das Auge des Menschen, der Säugthiere und Amphibien, welche sich in der dichtern und unreinern Luft der untern Regionen aufhalten, die in Hinsicht der Dichtigkeit das Mittel hält zwischen der sehr verdünnten Luft und dem Wasser; bei diesen Thieren ist daher weder die wässerige Feuchtigkeit in so grosser Menge vorhanden wie bei den Vögeln, noch in so geringer Menge wie bei den Fischen; bei ihnen ist daher weder die Crystallinse so flach wie die der Vögel, noch so sphärisch wie die der Fische, sondern alle Feuchtigkeiten halten das Mittel zwischen jenen Extremen.

Von dem verschiedenen Verhältniſs der Flüssigkeiten des Auges zu einander hängt das Vermögen ab, in verschiedenen Entfernungen zu sehen; die Vögel sehen sehr weit in die Ferne, die Fische hingegen sind sehr kurzsichtig: in der Mitte zwischen jenen Extremen steht der Mensch und das Säugthier.

Die Gestalt des Augapfels richtet sich nach der in ihm enthaltenen Flüssigkeiten. Bei den Vögeln ist der vordere Theil des Augapfels sehr grofs, und tritt daher bei mehreren cylinderförmig hervor, indem dieser Theil die grofse Menge wässeriger Feuchtigkeit enthält; dagegen ist der hintere Theil des Augapfels verhältnifsmäfsig klein und flach, wegen der geringern Menge von Glasfeuchtigkeit, und wegen der kleineren Crystallinse. Bei den Fischen verhält es sich gerade umgekehrt; hier ist der vordere Theil des Auges sehr wenig convex, fast ganz flach, dagegen ist der hintere Theil des Augapfels sehr grofs und stark gewölbt, wegen der sehr geringen Menge von wässeriger Feuchtigkeit, wegen der grossen Crystallinse und der grossen Quantität von Glasfeuchtigkeit. In der Mitte zwischen jenen Extremen steht die Gestalt des Augapfels des Menschen, der Säugthiere und Amphibien.

§. 44.

Die Gestalt des Auges variirt bei den verschiedenen Vögeln, wie auch Haller *a*) angibt. Am meisten hervorspringend ist der vordere Theil des Auges bei den Raubvögeln, welche am höchsten fliegen und am weitesten in die Ferne sehen; auf sie folgen die Sperlingsartigen

a) l. c. p. 219 Oculorum figura non eadem in diversis avibus, plana in aquaticis et granivoris. Aliis cornea valde convexa ut rapacibus et noctuae. Huic cylindrus super scleroticam effertur.

Vögel und die Klettervögel, dann kommen die Sumpf- und Wasservögel; am flachsten ist der vordere Theil des Auges bei den Hühnerartigen Vögeln, beim Kasuar und Straufs, welcher sich nicht über die Oberfläche der Erde erheben kann.

§. 45.

Die Hornhaut der Vögel besteht aus mehreren Lamellen; Albers *a*) zählte deren beim Bussard oft acht bis zehen, Petit gibt unrichtig nur drei an, sie nehmen von innen nach aussen an Dicke zu. Die innerste Lamelle der Hornhaut bekleidet zugleich von innen den Knochenring. Ausser dieser innersten Lamelle sind auch noch einige andere kürzere an der innneren Fläche des Knochenrings befestigt. Die Hornhaut verbindet sich nicht scharf abgeschnitten mit der Sclerotica, sondern ihr Rand ist ausgezackt und liegt bei der Gans $\frac{1}{20}$ Linie, und bei gröfseren Vögeln noch stärker über dem vordern Rand der hornartigen Lamelle der Sclerotica. In frischen Augen kann man den dünnen Rand der Hornhaut leicht von der Oberfläche der Sclerotica trennen, und dadurch sich von der angezeigten Art der Verbindung überzeugen. Der zackige Rand der Hornhaut ist graubläulicht oder braunschwarz. Die äussersten Lamellen der Hornhaut befestigen sich ganz am vorderen Rand des nachher zu beschreibenden elastischen Bands. Uebrigens ist die Horn-

a) l. c. p. 69.

haut der grofsen Anzahl von Lamellen ohngeachtet sehr dünn, wie dies Haller besonders vom Reiher anführt, und daher kann sich ihre Convexität leicht verändern, je nachdem die Vögel Gegenstände in der Ferne oder in der Nähe sehen. Die Hornhaut ist von vorn mit der Bindehaut überzogen.

§. 46.

Die feste oder weisse Augenhaut (sclerotica) der Vögel ist im ganzen genommen dünn, biegsam und nach hinten ziemlich elastisch. Sie besteht nach Alber's Untersuchung nicht aus zwei Lamellen, wie Petit *a*) und Haller *b*) angeben, sondern aus drei Lamellen; sie sind vom hintersten Theil des Auges bis an den hintern Rand des Knochenrings mit einander vereinigt, hier aber trennen sie sich; die beiden inneren Lamellen nemlich befestigen sich ganz am hinteren Ende der inneren Fläche des Knochenrings, die äussere Lamelle hingegen bedeckt die Oberfläche des Knochenrings, und vereinigt sich mit dem elastischen Band. Die äussere Lamelle ist eine dünne, zarte Membran, ihre Oberfläche ist gewöhnlich schwarzbräunlich, ihre untere hingegen weifsbläulich; derjenige Theil ihrer Oberfläche, welcher den Knochenring bedeckt, pflegt eine mehr oder weniger weifse Farbe zu haben, wenigstens nicht so dunkel zu seyn, wie der übrige untere Theil.

a) l. c. Mém. de l'Ac. des Sc. 1735 p. 141.
b) l. c. vom Reiher.

Es hält sehr schwer diese Lamelle in grofsen Stücken von der darunter liegenden zu trennen, weil sie an vielen Stellen durch einzelne Fasern fest mit derselben verbunden ist. Am hinteren Rand des Knochenrings ist sie sehr stark befestigt, wozu auch die kleinen Einschnitte desselben beitragen, in welche sich kleine Falten der äussern Lamelle hineinlegen. Die zweite Lamelle ist der Sclerotica des Menschen ähnlich; sowohl ihre äussere als innere Fläche sind weifs, auch ist sie viel dünner als die vorige, und völlig undurchsichtig. Den hintern Theil derselben fand Albers dicker als den vordern, Haller hingegen gibt mit Unrecht das Gegentheil an. Sie befestigt sich an der innern Seite des Knochenrings, nicht weit vom äusseren Rand desselben. Die dritte Lamelle ist ganz durchsichtig und hornartig, sowohl an ihrem vordern als hintern Theile ist sie gleich dick. Mit der vorigen Lamelle ist sie aufs festeste verbunden, und läfst sich nur durch ziemlich lange fortgesetzte Maceration von derselben trennen. Sie endigt sich auch an der innern Fläche des Knochenrings, eben da, wo sich die zweite Lamelle befestigt.

§. 47.

Das elastische Band, von Home *a*) sogenant, aber schon von den französischen Acade-

a) l. c. wo es auch abgebildet ist Tab. 1. Fig. 1. 2 und Reils Archiv für die Phys. B. 2. H. 2. p. 484. Tab. 5. f. 1. 2.

misten beschrieben *a*) und abgebildet *b*), besteht aus dichtem Zellgewebe, welches besonders nach vorn einen dichten Wulst bildet, und den ganzen vordern Theil des Knochenrings umgibt. Am vordern Theil des elastischen Bandes inseriren sich die obersten Lamellen der Hornhaut, welche Stelle meistens durch einen feinen blauen Strich bezeichnet ist, der aber gewöhnlich keinen ganzen Zirkel, wie beim Welschenhahn, sondern nur einen halben bildet, wie beim Bussard (F. buteo) und beim Wespenfalken (F. apivorus). Die Farbe desselben ist dunkelgrün, zuweilen beinahe schwarz. Es ragt nicht an allen Seiten gleich weit hervor, sondern an der Seite, wo der Knochenring am breitesten ist, am meisten.

§. 48.

Zwischen den äussern und den beiden innern Lamellen der Sclerotica liegt nach vorn, hinter der Hornhaut ein aus mehrern Knochenstücken oder Schuppen gebildeter Ring *c*), welcher

a) Vom Trappen in d. Mém. de l'Ac. des Sc. 1669—1796. T. 1. p. 319.

b) Vom Adler, Perrault Descr. anat. des trois aigles. Ibid. T. 3. P. 2. p. 290. Q.

c) Der Knochenring wurde zuerst von V. Coiter l. c. im Jahr 1573 beschrieben; dann ferner von J. Mery Observ. sur le cercle oseux autour de la cornée de l'oil de l'aigle, du corbeau et sur la sclerotique de l'Autruche in d. Mém. de l'Ac. des Sc. depuis 1669 — 1696. T. 2. p. 24.

cher den Vögeln allein eigenthümlich ist. Die Zahl der knöchernen Schuppen variirt bei den verschiedenen Vögeln, und zwar scheint sich dieselbe im Allgemeinen nach der Gröſse der Augen zu richten, nemlich in den groſsen und sehr vorspringenden Augen findet man mehr als in den kleinen und flachen Augen. In dem Auge der Columba corensis fand Albers 11 Schuppen, in den Augen des Psittacus ararauna und Omocephalus 12, bei Picus viridis, Alca arctica, Colymbus troile und grylle 13, bei den Raben, den meisten Sang- und Hühnerartigen Vögen 14, bei den Raubvögeln meistens

Ferner von Perrault. Ramby nnd Warren beschrieben den Knochenring des Strauſses. Auch ist er beschrieben von Demours, Camper 1748. 4. (Diss. de non nullis ocnli partibus L. Batav.), Haller, Bose. (De morbis corneae ex fabrica ejus declaratis. Lips. 1767,) und Blumenbach (de oculis Leucaethiopum et iridis motu, recitata d. 9 Octob. 1784 in d. Comment. societ. Reg. Scient. Gottingens. Vol. 7); an einem andern Ort sagt er (in s. Osteolog. Ausgab. 2. p. 23): bei jungen Tauben färben die Pillen der gepülverten Krappwurzel mit Brodteig schon binnen 24 Stunden alle Knochen, selbst den Ring im Auge rosenfarb.

Der Knochenring ist ausführlich beschrieben von Malacarne, in Esposizione anatomica delle parti relative all'encefalo degliuccelli in d. Mém. di Verona 1794. T. 7. p. 213.

Auch Smith, Home (l; c.). Albers l. c. beschreibt den Knochenring von vielen Vögeln, und bildet ihn ab von Strix bubo f. 4. 5, von falco palumbarius f. 6, von alca arctica f. 7. von Psittacus araganga f. 9. Ferner findet man Abbildungen des Knochenrings bei Home u. a.

15 bis 16 *a*). Uebrigens variirt die Anzahl der Schuppen oft bei Vögeln derselben Art; so fand Petit im Auge des Welschenhahns in der Regel 15 Schuppen, bald aber auch mehr und bald weniger; Albers gibt beim Welschenhahn 14 Schuppen an; auch bei der Nachteule variirt die Anzahl derselben von 15 bis 17. Alle Knochenschuppen liegen dachziegelförmig übereinander, so dafs die Schneide der einen Schuppe immer die der nächsten deckt; meistens findet man auch eine Schuppe, welche den Rand zweier Schuppen bedeckt. Sie sind durch feine hautartige Bänder mit einander verbunden. Die Stärke und Länge der Schuppen variirt bei den verschiedenen Vögeln, und zwar scheinen sich beide nach der Convexität der Hornhaut zu richten; in Vögeln mit sehr convexer Hornhaut sind die Schuppen sehr lang und stark, z. B. bei den Raubvögeln, ganz besonders bei den Enten; in Vögeln mit wenig convexer Hornhaut sind die Schuppen dünn, weich und kurz, z. B. bei den Gänsen, den Putern und den übrigen Vögeln. Der Knochenring ist nicht überall gleich breit; am breitesten ist er meistens am obersten und hintersten oder äussersten Theil des Auges, am schmalsten aber in der Gegend des inneren oder vorderen Winkels, wo auch die Schuppen weit dünner sind als hinten. Ueber die Funktion des Knochenrings herrschen verschiedene Meinungen: Young *b*) glaubt, der Augenring diene nur zum

a) Eine Tabelle über die Anzahl der Schuppen in verschiedenen Vögeln findet man bei Albers l. c. p. 100.

b) On the Mechanism. of the eye in den Philos. Transact. for the Year 1801. P. 1. p. 80.

Schutz des Auges; Albers meint er ersetze die so unvollkommen gebildete Augenhöhle. Ich glaube, dafs der Augenring nur zu Unterstützung der Hornhaut und des vorderen fast cylinderförmigen Theils der Sclerotica dient, welcher die grofse Menge wässeriger Feuchtigkeit enthält, und zwar spricht dafür folgendes: dafs die Schuppen des Rings bei den Vögeln, wie ich zuvor angegeben habe, um so länger und stärker sind, je mehr die Hornhaut convex ist, und je mehr der vordere Theil der Sclerotica hervortritt, wie es bei den Raubvögeln der Fall ist, besonders bei den Eulen, und dafs hingegen die Schuppen klein und schwach sind bei Vögeln, deren Auge flach ist, wie bei den Hühnerartigen und den meisten Wasservögeln.

§. 49.

Unter der Sclerotica liegt die Gefäfshaut, welche aus vielen Gefässen und Zellgewebe besteht; sie ist mit einem braunen, oder dunkelschwarzen Schleim bedeckt, der sich aber nie ganz abwaschen läfst. Der Gefäfshaut der weifsen Vögel fehlt das schwarze Pigment, und die Verbreitung der rothen Gefäfse liegt blofs und scheint durch wie bei den Kakerlacken; Blumenbach *a*) hat dies zuerst in dem Auge der weissen Kanarienvögel, weissen Sperlinge u. a. gefunden, und ich beim weissen Pfau. Das tapetum fehlt in dem Auge aller bekannten Vögel. Nach vorn geht die Gefäfshaut in den Ci-

a) De oculo Leucaethioq. l. c. p. 9.

liarkörper über, von dem eine groſse Menge von Ciliarfortsätzen entspringt, welche mit der Crystallinse verbunden sind. Sie sind meistens kurz und wenig hervorspringend, doch variirt ihre Länge und ihre Anzahl bei verschiedenen Vögeln; bei der Nachteule z. B. sind sie fein, sehr zahlreich und liegen dicht neben einander; beim Strauſs sind sie verhältniſsmässig viel gröſser und liegen weiter aus einander; beim indianischen Raben (Psittacus aracanga) sind die Ciliarfortsätze, nach Albers Angabe, sehr groſs. Zwischen dem Rande der Sclerotica, da wo sie sich mit der Hornhaut verbindet, und der äussern Fläche des Ciliarkörpers liegt der Kanal Fontanas, welcher sich kreisförmig mit dem Ciliarkörper längs dem ganzen Rande der Sclerotica herumkrümmt; besonders groſs sah ihn Kieser *a*) im Auge des Falco ossifragus, und in dem Falken, klein hingegen bei den Hühnern.

§. 50.

Die Iris der Vögel ist in einer Furche des Ciliarkörpers befestigt, und läſst sich leicht von demselben trennen, welches auch Haller und Blumenbach angeben.

Die Farbe der vordern Fläche der Iris variirt ungemein bei den Vögeln; sie variirt nach den Arten, wie aus folgendem erhellen wird.

a). Die Iris ist weiſs beim Papagey von der Insel Luçon (Psittacus marginatus); weiſs-

a) l. c. abgebild. Tab. 2. f. 1. a. b.

licht beim Hornvogel aus Panaya (Buceros panayensis); gelblichweiſs beim rothen Milan (Falco milvus); gelblichweiſs oder blauweiſs bei der Dohle; hellfleischfarben beim roth und grauen Indianischen Papagey (Ps. indicus).

b). Die Iris ist grau bei der blauen Racke (Coracias garula), beim Kronenreiher (Ardea pavonica), beim weiſsen Löffelreiher (Platalea leucorodia), beim Arctischen Papageytaucher (Alca arctica); hellgrau beim Kirschknäpper (Loxia cococthraustes); nach aussen weiſsgrau, nach innen graubraun bei der groſsen Krähe (Corvus corax; gelblichgrau beim rothköpfigen Würger (Lanius pomeranus); schwärzlichgrau beim Parkit mit dem Halsband (Ps. torquatus).

c). Die Iris ist blau beim Lerchenfalken (Falco aesalon), beim dreizehigen Specht (Picus tridactylus); bläulicht bei dem rothköpfigen Guineischen Parkit, und bei dem Birkhuhn; dunkelblau beim aschgrauen Bartvogel (Glaucopis cinerea), bei der Zaunammer, und beim Europäischen Tagschläfer (Caprimulgus europaeus); indigblau bei der Thurmschwalbe.

d). Die Iris ist grün beim kleinen Kautz (Strix passerina).

e). Die Iris ist gelb beim weiſsköpfigen Geier (Vultur leucocephalus), bei dem Kornweihe (Falco cyaneus), bei der kleinen Ohreule (Strix scops), bei der Rohrdommel und beim Pfau; weiſsgelb beim Schwarzspecht (Picus martius); graugelb beim Haussperling; hell-

gelb beim Goldadler (Falco chrysaetos), beim Aras (Ps. macao), beim gelben Papagey aus Angola (Ps. solstitialis), und beim Aracari (Rhamphastos aracari); hochgelb beim Sperber, bei der Schleuereule und beim Goldfasan; rothgelb beim Pfefferfraſs mit dem Halsband (Rh. torquatus), bei der Sumpfweihe, der Ringeltaube, der Turteltaube, beim Silberfasan, beim gemeinen Fasan, beim groſsen Trapp, und beim violetten Meerhuhn; braungelb beim gemeinen Wendehals; orangefarben beim rothbraunen Geier (Vultur fulvus), und bei der groſsen Ohreule; goldgelb bei der mittleren Ohreule (Strix otus), bei dem Brasilianischen grünen Papagey (Ps. severus), beim gehörnten Papagey (Ps. cornutus) und bei der Lachtaube.

f). Die Iris ist roth bei dem Papagey mit dem blauen Halsbande (Ps. Sonnerati), bei dem Maskarin (Ps. mascarinus), bei dem Pinguin, bei der Wasserralle, und beim grünfüssigen Meerhuhn; gelbroth beim Steinfeldhuhn; feuerroth beim erwachsenen Hühnerhabicht (Falco palumbarius), und beim Lory aus Gueby (Ps. guebiensis); aurorafarben bei dem vielfarbigen Parkit (Ps. versicolor); carmoisinroth bei der Numidischen Jungfer (Ardea virgo), beim Austernfresser und beim Steiſsfuſs; purpurroth bei der Tauchente; orangeroth beim Papagey Lory (Ps. ornatus) und beim Nachtreiher (Ardea nyctocorax).

g). Die Iris ist braun und zwar graubraun bei dem gemeinen Kleiber (Sitta europea), beim rothrückigen Würger (Lan. spinitorquus), beim Rothkelchen, bei der Feld- Haide- und

Wiesenlerche; hellnufsbraun bei der Elster, beim Brasilianischen Pfefferfrafs (Rh. piscivorus), beim gefleckten Fliegenfänger, und beim gemeinen Perlhuhn; nufsbraun beim Holz- und Nufsheher, beim Kreuzschnabel, beim Staar, beim Schneefink, Hänfling, Girlitz, bei der Nachtigall, beim Mönch, bei der Grasmücke, beim Auer- und Haselhuhn; kastanienbraun bei der Nebelkrähe, beim Buchfink, Blutfink, Bergfink, Distelfink, Zeisig, Goldammer, Gartenammer, beim Straufs und beim Pelikan; olivenbraun bei der Wachtel; dunkelbraun bei der Misteldrofsel, Singdrofsel, Rothdrofsel, Ringdrofsel, bei der Amsel, bei dem Eisvogel, bei der Rauchschwalbe, Kohlmeise, Haubenmeise, bei der weissen Bachstelze und beim Mauerspecht; rothbraun beim Seidenschwanz, bei der Holztaube und beim Puter; schwarzbraun bei dem Widehopf und beim gemeinen Würger (Lanius excubitor).

h). Die Iris ist schwarz bei dem Gartenrothschwänzchen und beim gemeinen Kakatou (Ps. cristatus).

Aus dieser Angabe der Farben der Iris ergibt sich, dafs fast alle Farbennuançen auf der Iris der Vögel vorkommen; ferner, dafs sich die Farbe der Iris meistens nach der Intensität dès Lichts richtet, dem die Vögel ausgesetzt sind; daher die hellen Farben gewöhnlich bei denjenigen Vögeln vorkommen, die meistens der Einwirkung eines hellen Lichts ausgesetzt sind. Auffallend ist es, dafs die Iris der meisten Singvögel, die sehr sensibel sind, braun gefärbt ist. Dann ferner, dafs die gelben Farben häufiger

bei den Raubvögeln vorkommen, die rothen hingegen bei den Wasservögeln. Wahrscheinlich ist es, daſs die Vögel mit einer hellgefärbten Iris besser in der Nacht sehen *a*), als die Vögel mit einer dunkelgefärbten Iris; die gelbe Iris der Nachtvögel leuchtet in der Nacht, z. B. bei den Eulen.

Die Farbe der Iris variirt auch nach dem Alter der Vögel, wie Wolf *b*) angegeben hat, z. B. bei den jungen Thurmfalken ist die Iris braun, bei den alten aber gelb, bei dem jungen Hühnerhabicht ist die Iris blaſsgrüngelb, beim alten aber feuerroth. Ferner variirt die Farbe der Iris nach dem Geschlecht, z. B. beim gemeinen Pirol ist die Iris des Männchens karminroth, die des Weibchens und der Jungen aber graubraun. Endlich variirt die Farbe der Iris, nach Bechsteins Angabe *c*), zur Zeit der Begattung der Vögel, denn er fand beim gemeinen Kukuk die Iris zur Begattungszeit orangegelb, ausser dieser Zeit aber nur gelb.

§. 51.

Die Iris der Vögel ist sehr zart und fein; nach Wegnahme des gefärbten Firnis der Iris

a) Wie auch Fabricius ab Aquapendente glaubt in s. Schrift de oculo Visus organo in s. Oper. Omn. p. 228. Lips. 1682 in fol.

b) Beobachtungen über den Augenbau der Vögel in Voigts N. Magazin für die Naturkunde B. 2. St. 1. p. 113.

c) Gemeinnütz. Naturgesch. Deutschlands. B. 2. p. 1122.

ist sie weiſs und ganz durchsichtig. Das Gewebe derselben erscheint unter dem Vergröſserungsglas wie aus Maschen zusammengesetzt, die durch die Kreuzung einer Menge von feinen Faden gebildet werden. An der vordern Fläche bemerkt man durchaus jene kreisförmigen Fibern nicht, welche beim Menschen und bei den Säugthieren den gröſsern und kleinern Kreis der Iris bilden, schon Morgagni, Haller und Zinn *a*) suchten ihn vergebens. Die Vögel besitzen nur einen sehr starken Ciliarnerven, der ein Zweig des dritten Nervenpaars ist (§. 24.) und mit mehrern Faden von hinten, nicht weit vom Sehnerven, in die Sclerotica eindringt; unter und neben dem hintern Theil des nachher zu beschreibenden Kamms lauft er zwischen der Sclerotica und der Gefäſshaut nach vorn gegen die Iris hin. Bei seinem Eintritt ins Auge theilt er sich in vier bis fünf kleine Zweige, die ein Nervengeflecht bilden, aus dem viele Faden in die Iris und in die Ciliarfortsätze eindringen.

Der eigentliche Nerve der Iris geht an ihrem hinteren Theil in dieselbe ein, und theilt sich in mehrere Faden, von denen zwei den Ring der Iris umgeben, und nach vorn wieder zusammenkommen. Kein Nervenfaden verliert sich zum innern freien Rand der Iris, wodurch der Verlauf des eigentlichen Nervens der Iris sehr von dem des Menschen und der Säugthiere abweicht, bei denen die Nerven zu dem innern freien Rand der Iris gehen und gegen die Pupille zu ausstrah-

a) l. c. T. 4. p. 79.

len *a*). Die einzige Ciliararterie dringt neben dem Ciliarnerven ein, und verbreitet sich mit den Ciliarnerven theils in die Iris, theils in die Ciliarfortsätze. Die Bewegung der Iris der Vögel weicht sehr von der des Menschen und der Säugthiere ab, bei denen die Bewegung der Iris immer gegen das Centrum hingeht, indem sich die Ränder in einer Centralrichtung zusammenziehen oder ausdehnen; diese Bewegung stimmt überein mit der Verbreitung ihrer Nerven der Iris gegen die Pupille hin. Bei den Vögeln geht die Bewegung der Iris nicht gegen das Centrum hin, sondern sie ist wellenförmig nach dem Verlaufe der Nerven der Iris, und nur durch diese wellenförmige Contractionen und Expansionen wird die Pupille verengert oder erweitert, aber die Bewegung gegen das Centrum hin ist nur secundär, da sie hingegen bei dem Menschen und den Säugthieren primär ist. Die Bewegung der Iris scheint bei den Vögeln ganz willkührlich zu seyn, wie dies schon W. Porterfield *b*) von den Papageys angibt; dieses rührt wahrscheinlich von dem Mangel des Nervenknotens der Ciliarnerven (ganglion ciliare s. opthalmicum) her, den ich bei mehreren Vögeln vergebens suchte, denn immer entsprang der Ciliarnerve unmittelbar aus dem

a) Kieser hat l. c. p. 60 zuerst den Verlauf der Ciliarnerven in dem Auge des Falco Ossifragus und der Strix bubo beschrieben und abgebildet Tab. 2. f. 1. Ich fand diese Angabe auch in dem Auge der Gans und anderer Vögel bestätigt.

b) Treatise on the eyes etc. T. 2. p. 151.

dritten Nervenpaare. Dafs die Ganglien die willkührliche Bewegung unterbrechen, ist eine zu bekannte Sache, als dafs ich es zu beweisen brauche. Die Bewegungen der Iris erfolgen auch gleichzeitig mit den Bewegungen der Nickhaut, wie dies Kieser ebenfalls bemerkte; diese Erscheinung ist wohl daraus zu erklären, dafs die Iris und die Muskeln der Nickhaut ihre Nerven aus einem Nervenpaar erhalten (§. 24). Merkwürdig ist es auch, dafs bei den meisten Vögeln die Contractionen und Expansionen der Iris und die Verengerung und Erweiterung der Pupille mit dem Aus- und Einathmen in Verbindung stehen, besonders deutlich bemerkt man dies an der grofsen Ohreule, wenn der Vogel einathmet ist die Pupille erweitert, wenn er ausathmet ist sie verengert. Am Schlusse dieses Paragraphen mufs ich noch die interessante Beobachtung Kiesers anführen, dafs diejenige Narkotischen Mittel, welche ins Auge des Menschen und der Säugthiere eingetropft, eine Erweiterung der Pupille bewirken, einen ähnlichen Effect bei den Vögeln nicht hervorbringen.

§. 52.

Die Pupille ist bei allen Vögeln rund, nur bei den Eulen ist sie mehr oval in perpendiculärer, bei mehrern Hühnerartigen Vögeln aber oval in horizontaler Richtung. Bapt. Cortesius *a*) beschreibt das Auge vom Falco ossifra-

a) In Aldrovand. Ornithol. T. 1. p. 226: Sed in oculo dignum observatione est quod uvea quae homini in pu-

gus, und sagt er habe die Pupille mit einer feinen Haut verschlossen gefunden; auch Perrault *a*) fand eine ähnliche Haut bei einem Adler. Diese Haut ist keineswegs die Membrana pupillaris, wie einige Anatomen glauben, denn schon Haller *b*) fand sie in Vögeln nicht, welche er aus den bebrüteten Eiern genommen hatte, und Kieser *c*) hat bewiesen, daſs die Membrana pupillaris den Vögeln durchaus fehle. Jene Haut welche Cortesius und Perrault bei den Adlern angegeben haben, scheint däs Produkt einer Krankheit des Auges gewesen zu seyn, wenigstens war das Auge des Adlers, welches Perrault beschrieb, krankhaft, wie er selbst angibt. Die Adler und Falken leiden überhaupt sehr

pilla perforatur, tenuissimam quandam membranulam pupillae praetensam habeat. Atqui hoc est, quod Philosophus (Aristoteles in Hist. animal. Lib. 9. Cap. 34.) dicere voluit illis verbis: parum oculis valet; nubecula enim oculos habet oblaesos; substilissimum eam membranum nubeculam vocans.

a) Disc. anatom. de trois aigles in den Mém. de l'Ac. des Sc. de Paris depuis 1666. 1699. T. 3. P. 2. p. 299: le trou de l'uvée etoit fermé par une membrane minçe, dure et transparente.

b) Formation du poulet p. 170.

c) Ueber die Metamorphose des Auges des bebrüteten Hühnchens im Eie. In Okens und Kiesers Beiträgen zur Vergleich. Zoologie Heft 2. p. 89.

häufig an Augenkrankheiten, besonders am Staar, wie auch Aldrovand *a*) anführt.

§. 53.

Der Sehnerv inserirt sich nicht in die Axe des Augapfels, wie ich schon oben (§. 23.) angegeben habe, sondern er dringt von hinten schief in den Augapfel ein. Sobald der Sehnerv in die Sclerotica eingedrungen ist, lauft er als ein länglich geschwänzter Theil *b*) in einem Kanal oder in einer Scheide der Sclerotica fort, die von unten schief nach vorn gerichtet ist. Nach innen zu befindet sich in dem Kanal eine enge Spalte, durch welche die Substanz des Sehnervens hervortritt, und auch durch eine Spalte der Gefäſshaut geht. Hierauf bildet der Sehnerv einen länglichen Wulst, von dem sich die Nervenhaut ausbreitet, und sich dann bis an das Corpus ciliare und an die Corona ciliaris s. Zonula ciliaris erstreckt, wo sie sich mit einem etwas angeschwollenen Rand endigt, und mit jenen Theilen verbindet, wie dies Hal-

a) l. c. p. 451 de oculorum falconum suffusione, s. hypochimate: praeter jam ennumeratos oculorum morbos solent et suffusione seu catarracta falconum oculi tentari, malo ablatu difficilimo, saepe etiam impossibili, praesertim ubi jam inveteravit, aut crassitiem nimiam acquisiverit.

b) Haller l. c. nennt denselben unguis auch cauda nervi optici.

ler a) und Blumenbach b) sehr schön beschrieben haben. Die Nervenhaut ist beträchtlich dick und besteht deutlich aus zwei Lamellen, welche Haller bei dem Reiher, dem Pfau und der Nachteule angegeben hat, bei letzterer war die äussere Lamelle breyig, die innere aber deutlich faserig c). Die äussere Lamelle ist gelblich, und häufig mit schwärzlichen Punkten versehen, die innere aber ist glänzend weifs. Von aussen ist die Retina mit einem braunschwarzen Schleim überzogen. Vom gelben Fleck Sömmerings habe ich in allen von mir untersuchten Vogelaugen keine Spur gefunden.

§. 54.

Aus dem länglichen Wulst des Sehnervens, von der in der Sclerotica befindlichen Spalte, entspringt die dem Vogelauge eigenthümliche gefaltete Haut, welche unter dem Namen des Kamms oder Fächers (pecten plicatum, marsupium, la bourse noir, le pigne de l'oeil) bekannt ist d). Der Kamm hat fast die Gestalt

a) l. c. von der Weihe p. 235, von dem Reiher p. 237, von der Gans p. 240, von der Henne p. 245, von der Elster p. 247.

b) In den klein. Schrift. zur Vergleich. Anat. Uebers. u. herausgg. v. Gruber. p. 57. von dem Pfefferfraſs.

c) l. c. p. 248. Lamina retinae exterior pulposa, interior fibrosa, et in lepore, manifestissima.

d) De la Hire descript. et usage de la bourse noire, qui se trouve seulement dans les yeux des oiseaux in d. Journa

eines verschobenen Vierecks und dringt von hinten in den Glaskörper wie ein Keil ein; er erstreckt sich bei den meisten Vögeln bis zur Kapsel der Crystallinse, mit der *a*) er entweder unmittelbar oder vermittelst eines sehr feinen Faden zusammenhängt, wie dies der Fall beim Truthahn ist. Dieser Faden läſst sich am deutlichsten sehen, wenn man das Auge zuvor einige Tage in Weingeist gelegt hat. Die Verbindung des Kamms mit der Kapsel der Crystallinse findet man unter andern in dem Auge des Reihers, des Storchs, der Gans, der Ente, des Truthahns, des Hahns, der Taube, des Raben und der Elster; man findet sie nicht in dem Auge der Eulen Der Kamm ist aus mehreren Falten zusammengesetzt, die bei den meisten Vögeln abgerundet sind. Die Zahl der Falten variirt, 7 findet man bei der groſsen Ohreule, 10 bis 12 bei dem Geier und der Ente, 15 beim Strauſs und 16 beim Storch. Der Kamm besteht aus einer gefalteten gefäſsreichen Membran, die Arterien kommen aus der Arteria centralis retinae; an jeder Falte oder an jedem Plättchen bemerkt man zwei rothe Gefässe, die sehr feine Netze bilden. Auch ist der Kamm mit einem schwarzen Pigment überzogen; Nerven hat man

des Savans T. 27. p. 78. Der Kamm des Strauſses abgebild. v. Perrault in den Mém. de l'Ac. des Sc. T. 3. P. 2. p. 336. Nro. 1. Fig. M. Der Kamm des Falco ossifragus v. Kieser l. c. Tab. 2. Fig. 1.

a) Der Kamm steht nicht mit der Crystallinse selbst in Verbindung wie Perrault glaubte, sondern nur mit der Kapsel derselben.

in ihm noch nicht gefunden; überhaupt gleicht er in seinem Bau sehr dem Ciliarkörper und den Ciliarfortsätzen, und er scheint eigentlich nur eine bloſse Fortsetzung und Dupplicatur oder Falte der Gefäſshaut zu seyn, wie schon Jac. Hovius *a*) glaubte. Die Function des Kamms ist noch unbekannt; über dieselbe ist viel gestritten worden. De la Hire *b*) hielt den Kamm für einen Muskel, dessen Fleischfasern sich alle in einem Faden endigen, die er mit dem Namen einer Sehne belegt, und welche seiner Meinung nach die Crystallinse gegen den Grund des Auges hinzieht, wenn die Vögel Gegenstände mit beiden Augen sehen wollen. Petit *c*) widerlegte diese Meinung und nahm an, daſs der Kamm bestimmt seye diejenigen Lichtstrahlen zu resorbiren, welche schief ins Auge fallen, von denen zur Seite des Kopfs gelegenen Gegenständen. Haller hielt ihn für eine bloſse Stütze der Gefäſse, die zur Kapsel der Crystallinse gehen. Home nimmt die Meinung an, daſs der Kamm Muskelkraft besitze, und dadurch zu Verkürzung der Sehaxe diene, indem er die Kapsel der Crystallinse mit der Crystallinse selbst der Nervenhaut näher bringe. Diese Meinung ist mir die wahrscheinlichste, obgleich ihr entgegen steht, daſs der Kamm sich nicht bei allen Vögeln an die Kapsel der Crystallinse befestiget; wogegen ich aber einwende, daſs sich der Kamm

a) Diss. de circulari humorum ocularium motu. Traject. 1702. 4. aucta Leid. 1726. 8. p. 63.

b) l. c. und in Du Hamel hist. Acad. An. 1701. p. 509.

c) Sur l'oeil du Dindon. l. c.

doch immer mit den zahlreichen Plättchen verbindet, welche die Glasfeuchtigktit in mehrere Zellen theilen, und dafs der Kamm indem er diese anzieht, auch die mit der Glasfeuchtigkeit verbundene Kapsel der Crystallinse rückwärts bewegt. Blumenbach *a*) glaubt, dafs der Kamm zur Absorbtion des blendenden Lichts diene, weil er mit einem so starken Pigment üserzogen ist.

§. 55.

Die Glasfeuchtigkeit ist in einem sehr dünnen und durchsichtigen Häutchen, dem Glashäutchen (membrana hyaloidea), enthalten, welches nach innen viele Zellen bildet. Ich fand dieselbe viel dünner und wässeriger als bei dem Menschen, den Säugthieren, Amphibien und Fischen. Auch ist die Quantität der Glasfeuchtigkeit bei den Vögeln ungleich geringer als bei dem Menschen und den eben angegebenen Thieren. An der vordern Fläche des Glaskörpers liegt, um dieselbe Stelle her, wo sich die Crystallinse befindet, ein Häutchen (corona s. Zonula ciliaris), welches die Crystallinse mit ihrer Kapsel ringförmig umgibt, an demselben bemerkt man Strahlen *b*). Nach vorn ist es mit der Kapsel der Crystallinse verbunden, und nach hinten mit der inneren Platte der Nervenhaut. Der Petit'sche Kanal fehlt den Vögeln gänzlich *c*).

a) In s. Handbuch der vergleich. Anat. p. 402.

b) Haller hat es l. c. p. 238 vom Reiher beschrieben.

c) Haller Physiol. T. 5. p. 394.

§. 56.

Die Crystallinse *a*) liegt in einer concaven Vertiefung an der vorderen Fläche des Glaskörpers, in einer sehr feinen durchsichtigen Haut, der Kapsel der Crystallinse, eingeschlossen. Da die Convexität der Crystallinse bei allen Thieren im umgekehrten Verhältniſs mit der Convexität der Hornhaut steht, so findet man die Crystallinse bei den Vögeln sehr flach, indem ihre Hornhaut sehr convex ist; am flachsten ist dieselbe bei den Raubvögeln, bei denen die Hornhaut am meisten convex ist; hierauf folgen die Singvögel, die Klettervögel und Sumpfvögel, am wenigsten flach ist die Crystallinse bei den Hühnerartigen Vögeln, bei dem Strauſs und bei den Wasservögeln, welche die Hornhaut unter den Vögeln am wenigsten convex besitzen *b*). Die Crystallinse der Nachtvögel z. B. der Eulen, ist verhältniſsmässig etwas convexer als die der Tagvögel. Bei den meisten Vögeln findet man die hintere Fläche der Crystallinse ungleich convexer als die vordere, die meistens sehr flach ist, und zwar in einem ungleich höhern Grad als beim Menschen, den Säugthieren, Amphibien und Fischen *c*).

a) Petit Mém. sur le crystallin de l'oeil de l'homme, des animaux a quatre pieds, des oiseaux, et des poissons. In den Mém. de l'Ac. des Sc. Ann. 1730. p. 4.

b) Perrault bestätigt dies beim Seeraben in den Ess. de Phys. T. 3. p. 66. und Petit wie Porterfield bei allen Schwimmvögeln. l. c. T. 1. p. 230.

c) Haller fand dieses bestätigt bei der Weihe, dem Reiher, der Gans, der Elster; Petit bei dem Welschenhahn, dem

Nur im Indianischen Raben fand Albers die Crystallinse vorn convexer als hinten. Hieraus nun erhellet, dafs die Vögel sehr weit in die Ferne sehen können, denn bei allen kurzsichtigen Menschen ist die Crystallinse sehr convex, wie auch bei den Fischen, die unter allen Thieren am kurzsichtigsten sind. Die Axe der Crystallinse verhält sich zu ihrem Durchmesser, nach Petits Angabe, wie 3: 4 bei der Nachteule, wie 7: 10 beim Papagey, und wie 5: 11 beim Geier. Die Crystallinse der Vögel ist ungleich weicher als die der vorhergenannten Thiere, und besteht aus vielen Lamellen, die einen rundlichen Kern umgeben.

§. 57.

Die wässerige Feuchtigkeit ist in dem Auge der Vögel in grofser Menge vorhanden, wie dies schon Peiresc *a)* von der Eule beobachtet hat. Sie füllt den grofsen Raum zwischen der Hornhaut und der sehr flachen Crystallinse aus, welcher durch die Iris in die hintere und vordere Augenkammer getheilt wird. Die grofse Menge der wässerigen Feuchtigkeit erhellt aus folgender Angabe Petits von der Nachteule:

Papagey, den Eulen; Perrault bei dem Adler, dem Straufs, dem Perlhuhn u. a.; und ich bei den deutschen Singvögeln, den Raubvögeln, den Klettervögeln, Hühnerartigen-Sumpf- und Wasservögeln.

a) In vita Peirescii a P. Gassendi, Paris 1641 4. p. 294.

die wässerige Feuchtigkeit beträgt $\frac{8}{27}$ Theile des Längendurchmessers des Auge, die Crystallinse $\frac{11}{27}$ und die Glasfeuchtigkeit $\frac{8}{27}$ Theile.

§. 58.

Der Augapfel wird von sechs Muskeln bewegt *a*), nemlich von vier geraden und zwei schiefen, welche fast eben so liegen und dieselbe Bestimmung haben wie beim Menschen und bei den Säugthieren. Die vier geraden Muskeln kommen aus dem Grund der Augenhöhle, und entspringen von den Rändern und aus der Gegend des Sehnervenlochs, sie inseriren sich in die äussere Lamelle der Sclerotica, ihre Sehnen kann man nicht, ohne sie zu zerreifsen, bis an den knöchernen Augenring verfolgen *b*). Die beiden schiefen Augenmuskeln kommen von der vordern Wand der Augenhöhle und vom vordern Theil der Scheidewand zwischen beiden Augenhöhlen. Der eine inserirt sich an die obere, der andere an die untere Fläche des Augapfels.

a) Die Augenmuskeln sind beschrieben worden von Nicol. Steno, Hist. Musculor. Aquilae in den Act. Hafn. T. 2. Anni 1673. p. 321 de musculis oculorum.

Petit hat die des Puters beschrieben,

Haller (l, c.) die der Gans.

b) Home (l. c.) glaubt sehr unrichtig, dafs die Sehnen der geraden Augenmuskeln über die Hornhaut weggehen, und dieselbe bedecken, welches unrichtig ist, wie auch schon Albers (l. c. p. 31) angegeben hat. Eben so unrichtig ist Smith's Meinung, dafs die Sehnen der geraden Augenmuskeln über den Knochenring weggehen.

Der obere geht nicht durch eine Rolle wie beim Menschen und bei den Säugthieren, denn die Rolle fehlt den Vögeln gänzlich, wie schon C. V. Schneider *a*) angegeben hat. Die Augenmuskeln der Vögel sind verhältnifsmässig viel kürzer als bei dem Menschen und bei den Säugthieren, auch scheinen sie mehr Einflufs auf die inneren Veränderungen der Theile des Auges zu haben, als auf die eigentliche Bewegung des Augapfels nach verschiedenen Richtungen, denn die Vögel pflegen den ganzen Kopf gegen die Gegenstände zu bewegen, welche sie sehen wollen *b*). Durch die Augenmuskeln sind die Vögel in den Stand gesetzt willkührlich nahe und entfernte Gegenstände zu sehen, indem sie die Augenmuskeln contrahiren, wenn sie in die Ferne sehen wollen, wodurch eine gröfsere Convexität der Hornhaut hervorgebracht wird, die, wie Olbers *c*) bewiesen hat, hierzu nothwendig ist. Bei den Contractionen der Augenmuskeln scheinen sich die Schuppen des Knochenrings übereinander zu schieben.

§. 59.

Die Vögel besitzen drei Augenlieder, nemlich das obere und das untere Augenlied, de-

a) De catarrhis Witteberg 1660, 4. p. 342.

b) Petit (l. c.) fand dafs der Augapfel der Eulen unbeweglich ist, welches auch Marc. Aurel. Severin (in s. Zouton Democrit.) anzugeben scheint, da er sagt die Eulen bewegen blofs die Augenlieder.

c) Dissert. de oculi mutationibus internis. Götting. 1780. §. 43.

ren Ränder sich in horizontaler Richtung an einander legen, und ein drittes Augenlied, das im vorderen oder gröſseren Augenwinkel liegt, und das Auge ganz wie ein Vorhang bedecken kann. Die beiden ersteren Augenlieder haben zwischen der äusseren Haut und der inneren, der Conjunctiva, eine ligamentartige Haut, die sich in die Augenhöhle fortsetzt nnd die ganze Augenhöhle auskleidet. Das untere Augenlied ist gröſser und dicker als das obere. An den Rändern dieser Augenlieder ſindet man nur bei wenigen Vögeln Wimper (Cilia), z. B. beim Geier, Sekretair, Strauſs, Ani und bei einigen Papageys; besonders merkwürdig sind die Augenwimper beim Calao, welches Federn ohne Bärte sind. Dem obern Augenlied der meisten Vögel fehlt der knorpelige Rand (tarsus) *a*), das untere Augenlied hingegen besitzt bei den meisten Vögeln, namentlich bei dem Haushahn, dem Puter, dem Pfau, der Gans, der Ente, dem Storch u. a. ein besonderes, dünnes Knorpelplättchen, welches zwischen der Haut des unteren Augenlieds und der Conjunctiva liegt. Die Augenlieder werden durch folgende Muskeln bewegt.

1) Der Ringmuskel des Auges (M. orbicularis), ist ein sehr dünner Muskel, dessen Fibern sich kreisförmig unter der äussern Haut der Augenlieder verbreiten, und an das Knorpelplättchen des untern Augenlieds befestigt sind; er schlieſst die Augenlieder.

a) Wie Petit zuerst vom Puter und den Eulen angegeben hat.

2) Der Aufzieher des untern Augenlieds (Levator palpebrae inferioris), kommt von der obern Wand der Augenhöhle und inserirt sich an das untere Augenlied am vordern Augenwinkel; er zieht das untere Augenlied nach oben.

3) Der Niederzieher des untern Augenlieds (Depressor palpebrae inferioris), er kommt aus dem Grund der Augenhöhle mit dünnen Fleischfasern und verliert sich im untern Augenlied bis zum Knorpelplättchen hin. Er zieht das untere Augenlied abwärts. Endlich

4) findet man bei den Raubvögeln einen besondern Muskeln, welcher den Augenbraunenknochen in die Höhe hebt, Merrem *a)* nennt ihn den Augenbraunenmuskel. Dieser sehr dünne Muskel entspringt von einer kleinen Hervorragung des obern Rands der Augenhöhle, und inserirt sich an den, den Tagraubvögeln eigenthümlichen, Augenbraunknochen, den er in die Höhe zu heben scheint.

Bei den meisten Vögeln erhebt sich das untere Augenlied beim Schlusse der Augen, um sich mit dem oberen zu verbinden, ohne daſs letzteres eine Bewegung macht, z. B. bei den Hühnern, beim Pfau, beim Puter, bei den Schwimmvögeln und bei den meisten Singvögeln. Bei wenigen Vögeln senkt sich das obere Augenlied gegen das untere herab, wenn sich dieses erhebt, z. B. bei den Eulen, dem Ziegenmelker, der Taube und einigen anderen. Bei den allerwenigsten Vögeln, z. B. beim Strauſs und bei

a) In seiner Anatomisch. Beschreib. des weiſsköpfigen Adlers p. 145. Tab. 4. Fig. 1. A. in d. vermischt. Abhandl. zur Thiergeschichte. Götting. 1781. 4.

den Papageys hat das obere Augenlied mehr Beweglichkeit als das untere.

§. 60.

Das dritte Augenlied *a*), die Nick- oder Blinz-Haut (Pellicula palpebrarum *b*), Periopthalmion *c*), Membrana nictitans, la membrane clignotante) liegt im vordern oder grösseren Augenwinkel hinter den beiden andern Augenliedern; es ist ein Dupplicatur der Conjunktiva und daher vollkommen durchsichtig. Das dritte Augenlied ist sehr grofs, und kann die ganze vordere Fläche des Auges wie ein Vorhang bedecken; sein freier Rand oder sein Ursprung ist meistens gefärbt, z. B.

a) Es war schon dem Aristoteles bekannt, wie aus folgender Stelle erhellt: Nictantur omnes aves, ab angulo obeunte membrana. Hist. Animal. Lib. 2. Cap. 12. p. 225. Perrault beschreibt es vom Kasuar in d. Mém. de l'Ac. des Sc. depuis 1666 — 1699. T. 3. P. 2. p. 391 und bildet es ab P. Q. R. Auch Petit hat es beschrieben und abgebild. von der Eule und vom Puter in d. Mém. Ann. 1735. Tab. 6. Fig. 7. 8. Ann. 1736. Tab, 5. Fig. 4. u. 5. Ferner ist die Nickhaut mehr oder weniger ausführlich beschrieben worden von Coiter, Borrichius, Peyer, Charleton u. a.

b) So genannt in der Schrift Kaiser Friedrichs des Zweiten, de arte venandi cum avibus.

c) Ul. Aldrovand nennt es so, und beschreibt es vom Adler in s. Ornithol. Bonon 1599. p. 116 und p. 226 vom falco ossifragus.

den Rand fand ich schwarzbraun bei der Pfeifente; bei der Elster hingegen bemerkte ich einen grofsen orangerothen Flecken an seinem Ursprung. Es wird durch zwei Muskeln *a)* auf eine sehr merkwürdige Art bewegt, und über die vordere Fläche des Auges ausgebreitet; sie liegen unter den übrigen Augenmuskeln und entspringen von der Sclerotica. Der gröfsere Muskel oder der Pyramidenförmige (le grand muscle de la paupiere interne Perrault, le muscle pyriforme ou pyramidal Petit) entspringt von der Sclerotica unter der Insertion des untern geraden Augenmuskels, er ist hier breit und wird nach und nach schmäler, er nähert sich dem Sehnerven und seine lange runde Sehne beugt sich über denselben weg. Die Sehne lauft über die Sehne des folgenden Muskels, wie über eine Rolle weg, diese hindert, dafs die Sehne des pyramidenförmigen Muskels den Sehnerven nicht drückt. Hierauf macht sie einen Winkel, um über den oberen Theil der Sclerotica, unter dem oberen schiefen und oberen geraden Muskel wegzugehen, und dann inserirt sie sich an den oberen Rand des inneren Augenlieds. Der kleine Muskel (le petit muscle de la paupiere interne Perrault, le muscle marsupial Petit) entspringt von dem oberen Theil der Sclerotica unter der Insertion des obern schiefen Muskels und des vorderen oder inneren

a) Den einen dieser Muskeln hat zuerst Aldrovand angegeben l. c. Genau beschrieben und abgebildet sind diese Muskeln von Perrault l. c. und von Jean Mery, sur deux muscles particulieres a la paupière interne des oiseaux in d. Mém. de l'Ac. des Sc. T. 2. p. 279.

geraden Muskels; er ist an seinem Ursprung sehr breit, lauft gegen den Sehnerven herab, und seine Sehne schlägt sich um die Sehne des vorigen Muskels herum, wodurch sie eine Art von Rolle oder Rinne bildet. Wenn sich der Pyramidenförmige Muskel contrahirt, so zieht er die Nickhaut über die vordere Fläche des Augapfels, und bedeckt so das Auge; der zweite Muskel hingegen hindert nur, daſs die Sehne des vorigen Muskels den Sehnerven nicht drücke. Die Nickhaut tritt bei der Expansion des pyramidenförmigen Muskels wieder in den Winkel des Auges zurück, theils durch die ihr eigenthümliche Elasticität, theils aber auch durch die Contraction von sehr dünnen Muskelfasern, die sich in ihr befinden. Die Vögel bewegen diese Nickhaut ungleich häufiger als die beiden andern Augenlieder und zwar erfolgen die Bewegungen der Nickhaut, bei einem sehr stark einwirkenden Licht, gleichzeitig mit den Contractionen und Expansionen der Iris. Durch die Nickhaut sind die Vögel in den Stand gesetzt sehr stark beleuchtete und glänzende Gegenstände anzublicken, ja der Adler kann sogar die Sonne fixiren, indem er die Nickhaut vorzieht, und durch dieselbe die Sonne betrachtet. Auch scheint die Nickhaut durch ihre Bewegungen die Oberfläche des Auges zu reinigen, wie Perrault und Porterfield *a)* annehmen.

§. 61.

Die vordere Fläche des Augapfels und die innere Fläche des untern und obern Augenlieds

a) l. c. T. 1. p. 38.

sind mit der sehr dünnen und durchsichtigen Bindehaut (Conjunctiva) überzogen; das dritte Augenlied ist, wie schon zuvor gesagt wurde, eine Duplicatur der Bindehaut. Sie wird theils feucht erhalten durch den wässerigen Dunst, welchen sie absondert, theils durch die Thränen und andere Feuchtigkeiten, die in besonderen Drüsen abgesondert werden, welche ich jezt nennen will. Die Meibomischen Drüſschen sind sehr klein und man kann sie bei gröſseren Vögeln, namentlich bei der Gans, dem Truthahn und bei dem Storch, nur durchs Vergröſserungsglas bemerken. Alle Vögel besitzen die Thränendrüse und die Hardersche Drüse *a*), die Thränenkarunkel fehlt *b*). Die Thränendrüse liegt nach oben am hintern Augenwinkel, sie ist meistens sehr klein, fast rund und röthlich. Zwei bis drei Ausführungsgänge leiten die in ihr abgesonderte wässerige Flüssigkeit in den hintern Winkel des Auges. Die Drüse Harders ist viel gröſser als die Thränendrüse, meistens ist sie länglich und röthlich oder gelblichweiſs; sie

a) Perrault hat sie beschrieben von dem Kasuar l. c. T. 3. P. 2. p. 378. und abgebild. a. T. T. X. und v. Ardea virgo ib. p. 333.

Petit (l. c.) von der Nachteule und vom Puter. Auch J. M. Hofmann in Idea. pathol. p. 269.

Ferner beschrieben von Al. Monro, dem Sohn, in s. Observat. anatomic. and physiolog. Edinb. 1758. 8. und abgebild. f. 4. e

b) C. V. Schneider will die Caruncula lacrymalis bei der Gans gefunden haben. De catarrhis T. 3. p. 349. Ich fand sie bei der Gans nicht.

liegt im vordern Augenwinkel entweder zwischen dem obern und vordern geraden Muskel, oder aber zwischen dem vordern geraden und dem untern schiefen Muskel, wie sie Petit beim Puter fand, und ich bei der Gans. Zwei grofse Arterien dringen in dieselbe ein. Sie hat nur einen Ausführungsgang, welcher im dritten Augenlied fortgeht, und sich an der innern Fläche desselben in Gestalt einer kleinen Warze öffnet. Die in der Drüse abgesonderte Flüssigkeit ist beträchtlich consistent und hat eine gelbliche Farbe. Die meisten Vögel haben zwei Thränenpunkte *a*), die unmittelbar hinter der Nickhaut liegen; der eine befindet sich am obern Augenlied, er ist die gröfsere und seine Mündung ist spaltenförmig; der andere kleinere aber am untern Augenlied, seine Mündung ist eiförmig. Beide Thränenröhrchen sind durch eine sehr dünne Haut von einander getrennt, und vereinigen sich in einer Röhre, dem Thränenkanal, der nach vorn und unten in eine Oeffnung der Augenhöhle eindringt, welche in den untern Nasengang führt. In derselben ist der Thränenkanal bei vielen Vögeln in einen Sack erweitert *b*), namentlich bei dem Puter nach Petits Angabe, und bei den Hühnerartigen Vögeln. Die Mündung des Thränensacks befindet sich

a) Ausser den vorigen Schriften auch in Borrichii hermet. sapient. Aegypt. p. 277. beschrieben.

b) Bertin beschreibt den Thränenkanal und Thränensack des Haushahns. Mém. sur le sac nasal ou lacrymale de plusieurs espèces d'animaux in den Mém. de l'Ac. des Sc. Année 1766. p. 281.

im untern Nasengang in der Nähe der hintern Nasenöffnung oder der langen Gaumenspalte. Im Indianischen Raben (Psittacus aracanga) fand Albers *a*) auf der rechten Seite drei Thränenpunkte und drei Thränenröhrchen, der Thränensack aber fehlte.

Endlich findet man bei den Schwimmvögeln und bei andern Vögeln, welche untertauchen, eine groſse Drüse über dem Auge *b*), unter dem obern Augenlied auf der Augenhöhle, die den Augapfel von oben umgibt. Ich fand sie sehr groſs, roth, und aus mehreren Körnern bestehend bei der wilden Gans, der Pfeifente, der Meerschwalbe, beim Kiebitz, und bei mehrern andern Wasservögeln; sie gab beim Druck eine gelbliche, dicke öhlichte Flüssigkeit von sich. Den Ausführungsgang kann ich nicht genau angeben *c*), ich sah nur einen Gang, welcher am hintern Rand des Auges herablief zur Augenhöhle, die Mündung fand ich nicht.

a) l. c. p. 48. abgebild. fig. 1 und fig. 2 wo auch die Endigung des Thränenkanals gut abgebildet ist.

b) Casp. Comelin beschreibt sie von einer Ente also: supra oculi orbitam glandula est magna, lata, longa, rubra, carnosa: ad utrumque oculi canthum extensa, hinc cum annexis membranosis tendinibus, totum implebat circulum? Glandula pressa succum flavescentem. crassum, insipidum dabat. In seinen Observat. Anatomic. selectior. Colleg. privati Amstelodamens. Amstel. 1667. p. 33,

c) Auch Cuvier beschreibt sie, fand aber auch keinen Ausführungsgang: Dans le movillon (anas fuligula) ce corps glanduleux est si large, qu'il touche son correspondant par dessus le crâne. Le corps paroit tenir lieu de la glande lacrymale: je n'en ai cependant pas encore vu le canal excreteur. Anat. Comparée. T. 2. p. 441.

Viertes Capitel.

Von den Gehörorganen der Vögel a).

§. 62.

Die Gehörorgane der Vögel stehen schon in ihrer Ausbildung um eine Stufe tiefer als die des Menschen und der Säugthiere, denn die äussere knorpelige Ohrmuschel fehlt, statt drei

a) Vol. Coiter de auribus auditusq. instrumentis avium in seiner Anatom avium, welche in seiner Schrift Externar. et internar. principal. humani corporis partium Tabul. enthalten ist. p. 130. Noriberg. 1573. fol.

Julius Casserius de vocis auditusq. organis historia anatomica Ferrariae 1600. fol. Hier findet man gute Beschreibungen und Abbildungen des Ohrs der Gans und des Puters. Auch in seinem Pentastheseion Venet. 1609. fol. enthalten.

Claude Perrault beschrieb das Gehörorgan der Vögel und lieferte gute Abbildungen davon in sein. Essays de Physique, Traité de bruit. in T. 2. Paris 1680. 8.

Allen Mullen (auch Moulin) beschrieb das Gehörorgan der Vögel in den Philos. Transact. Vol. 17. Nro. 199. p. 712.

Gehörknöchelchen findet man nur eins, und von der Schnecke ist nur ein bloſses Rudiment vorhanden. Die beiden verhältniſsmäſsig sehr groſsen äussern Ohröffnungen liegen seitwärts an dem hintern Theil des Kopfs, und sind bei den verschiedenen Vögeln verschieden groſs. Ich habe beobachtet, daſs sie im Allgemeinen sehr groſs sind bei allen denjenigen Vögeln, welche sehr scharf hören, klein hingegen bei den Vögeln, welche nicht sehr scharf hören. Am gröſsten fand ich die Ohröffnungen bei den Eulen, dann bei den Raubvögeln und den Raben, hierauf folgen die Sperlingsartige Vögel, die Klettervögel, die Hühnerartigen Vögel, und

A. M. Valsalva Tractatus de aure humana Bonon. 1704. 4. enthält auch einige Bemerkungen über das Gehörorgan der Vögel, besonders über die sogenannten Zonae.

Vicq d'Azyr sur la structure de l'organe de l'ouïe des oiseaux etc. in den Mém. de l'Ac. des Sc. de Paris 1778. Mém. p. 381, auch in Moreau Oeuvres recueill. de Vicq. d'Azyr T. 4. p. 338.

Anton Scarpa de structura fenestrae rotundae auris et de tympano secundario. Mutin 1772. 8. enthält auch Beschreibungen und Abbildungen des runden Fensters etc. der Vögel.

Ph. Fr. Meckel Diss. de labyrintho auris contentis. Argentor. 1777. Enthält vortrefliche Bemerkungen über die Gehörorgane der Vögel, besonders über das Rudiment der Schnecke.

Al. Galvani de volatilium aure in den Commentar. Bononiens. T. 6. 1783. p. 420. mit Abbild. der Gehörwerkzeuge des Adlers.

zuletzt kommen die Sumpf- und Schwimmvögel.

§. 63.

Die äussere Ohröffnung ist bei den meisten Vögeln mit Federn umgeben, nur beim Straufs, beim Kasuar und bei den Geiern ist die Ohröffnung ganz von Federn entblöfst. Diese Federn weichen etwas in ihrer Bildung von den übrigen Federn ab, nemlich sie sind sehr fein und elastisch, die Bärte sind einfach, dünn und stehen sehr weit auseinander, so dafs die Schallstrahlen leicht zwischen den Bärten durchgehen können *a*). Die Federn variiren übrigens bei den verschiedenen Vögeln in Hinsicht der Länge. Bei den Eulen ist die Ohröffnung mit einem grofsen häutigen Lappen umgeben, der fast die Gestalt einer Klappe hat, an dem Rande der

Anton. Scarpa Anatomic. disquis. de auditu et olfactu. p. 32. Cap. 5. de Volucrum auditu. Ticini 1789. fol.

Andr. Comparetti Observation. anatomicae de aure interna comparata Patav. 1789. 4.

Alex. Monro three Treatises on the Brain etc. Edinb. 1797. 4.

Ever. Home in d. Philos. Transact. for the Year 1800. P. 1. p. 1.

G. Cuvier De l'organe de l'ouie, ou de l'oreille in der Anat. comparée T. 2. p. 446.

a) Eine solche Feder ist abgebildet bei Vicq d'Azyr l. c. Fig. 7.

Klappe sitzen die Federn an. Zwischen der Klappe, die im innern nackt ist, befindet sich eine grofse Grube, welche durch eine dünne häutige Scheidewand in zwei Hälften getheilt ist, in eine obere und untere Grube; in der untern befindet sich die eigentliche Ohröffnung *a*). Jene Klappe besteht aus einer Dupplicatur der äussern Haut und enthält auch Muskelfasern; sie ersetzt die Auricula des Menschen und der Säugthiere, mit der sie auch Comparetti vergleicht. Bei dem Falken, beim Habicht, bei der Rabe, bei der Elster und dem Holzheher fand ich ebenfalls eine solche häutige Klappe, nur kleiner als bei den Eulen, die offenbar zum Auffangen der Schallstrahlen dient.

§. 64.

Folgende Muskeln *b*) befestigen sich an die Haut, welche die äussere Gehöröffnung umgibt, oder an die eben beschriebene häutige Klappe; sie dienen zur Erweiterung der äussern Gehöröffnung.

1) Der obere hintere Ohrmuskel, er entspringt vom Hinterhauptsbein, ist schmal und inserirt

a) Das äussere Ohr der Eule ist zuerst von V. Coiter und dann sehr gut von Ul. Aldrovand. Ornithol. T. 1. p. 225 beschrieben und abgebildet. Dann von einigen andern Naturhistorikern, zuletzt von Comparetti Tab. 2. Fig. 2.

b) Merrem hat sie vom Falco glaucopis beschriebeu und abgebildet, in s. Abhandl. zur Thiergeschichte p. 147. Tab. 4. Fig. 1. E. F. G.

sich hinten an die Haut der Ohröffnung; bei seiner Contraction erweitert er die Ohröffnung nach hinten.

2) Der innere Ohrmuskel, umgibt die Ohröffnung nach vorn und oben.

3) Der untere hintere Ohrmuskel *a*), ist ziemlich breit und kommt ebenfalls vom Hinterhautsbein, seine Muskelfasern steigen aufwärts und inseriren sich in die Haut der Ohröffnung.

§. 65.

Der Gehörgang *b*) ist sehr kurz und ligamentartig, nur bei den Raubvögeln ist er auch etwas knorpelig. Er bildet fast eine zirkelförmige Grube und ist sehr beweglich. Comparetti will bei den Hühnerartigen Vögeln am Ende des Gehörgangs Drüsen gefunden haben, die eine talgartige Materie absondern, welche dem Ohrenschmalz glich.

a) Zuerst von J. Casserius abgebild. bei der Gans l. c. Tab. 8. Fig. 1. D.

b) Aristoteles de Meatibus auditoriis externis Cap. 12. p. 501 in sein. Lib. 2 de partib. Animal.

Der Gehörgang der Gans und des Puters sehr gut abgebild. von J. Casserius l. c. Tab. 8. f. 1. 6.

§. 66.

Im Grunde des äusseren Gehörganges liegt das Paukenfell *a*), das etwas nach vorn und unten gerichtet ist, und sich an einem sehr ungleichen knöchernen Vorsprung oder Rahmen des Schläfenbeins, und nach vorn an den Quadratknochen befestigt. Es ist sehr groſs und verhältniſsmäſsig viel gröſser als beim Menschen und den Säugthieren, besonders bei denjenigen Vögeln, welche sehr scharf hören, z. B. bei den Eulen, den Raubvögeln, den Raben, den Elstern u. a. Das Paukenfell hat nach aussen keine Vertiefung, wie das des Menschen und der Säugthiere, sondern im Gegentheil es bildet einen deutlichen Vorsprung nach aussen *b*). Uebrigens ist es sehr dünn und besteht aus drei Lamellen.

§. 67.

Die Paukenhöhle ist geräumig, rundlich, und verhältniſsmässig viel gröſser als bei dem Menschen und den Säugthieren. Sie ist in den Eulen durch einen queerlaufenden Knochenvorsprung in zwei Hälften getheilt *c*), In ihr bemerkt man folgende Hauptöffnungen oder Löcher, nemlich drei Oeffnungen, die zu besondern

a) Vortreflich abgeb. von S. Casserius. Tab. 8. f. 2. 3.

b) Abgebild. bei Vicq d'Azyr l. c. Fig. 4. auch bei J. Casserius, Perrault u. a.

c) Abgebild. bei Vicq d'Azyr l. c. Fig. 1. 3.

Höhlen und Knochenzellen des Schedels führen; ferner das Vorhofsfenster, das Schneckenfenster, die Eustachische Röhre und die kleine Oeffnung für die Chorda tympani. Die Paukenhöhle ist mit einem sehr reichlichen, zelligen Knochengewebe umgeben, welches sich zwischen der äusseren und inneren harten Knochenlamelle der Schedelknochen befindet. Diese Knochenzellen sind analog den Zellen des Zitzenfortsatzes des Menschen und mehrerer Säugthiere, nur sind sie ungleich gröſser und ausgedehnter als bei diesen. Die Knochenzellen der einen Seite stehen sowohl an der unteren, als oberen Fläche, mit denen der andern Seite in Verbindung; wie das in frühern Zeiten Mullen *a*), Clayton *b*), und späterhin Comparetti u. a. angegeben haben. Cuvier *c*) theilt das knochige Zellengewebe in drei Hauptparthien oder Höhlen; die eine obere Höhle befindet sich im Hinterhauptsbein, und steht über dem Hinterhauptsloch mit der von der andern Seite in Verbindung die andere liegt an dem hintern und untern Theil der Paukenhöhle, sie umgibt die halbzirkelförmigen Kanäle; und die dritte verbreitet sich in der Basis der Schedelknochen über der Eustachischen Röhre, und umgibt das Rudiment der Schnecke, sie communicirt in dem Keilbein mit der von der andern Seite. Die erste Höhle öffnet sich in dem obern Theil der Paukenhöhle, die zweite an dem hintern

a) In Birch. T. 4. p. 273. und in den Philos. Trans. l. c.

b) In den Philos, Transact. V. 1693. Nro. 206.

c) l. c. p. 482.

und untern Theil, und die dritte an dem vorderen Theil. Diese Höhlen findet man besonders grofs in den scharfhörenden Vögeln, den Raubvögeln, ganz besonders in den Eulen, auch in den Raben und in dem Ziegenmelker. Die Höhlen sind klein in den Hühnerartigen- Sumpf- und Wasservögeln, z. B. in den Hühnern, in den Enten, Gänsen, Reihern und im Jabiru, auch im Straufs und im Kasuar, überhaupt in allen Vögeln, die nicht sehr scharf hören. Merkwürdig ist es, dafs die genannten Höhlen beim Nashornvogel mit dem zelligen Knochengewebe in Verbindung stehen, welches das Horn des Schnabels ausfüllt. Dafs diese mit einem sehr zarten und elastischen Knochengewebe angefüllten Höhlen den Schall verstärken, und dadurch das Gehör schärfer machen, ist wohl nicht zu bezweifeln.

§. 68.

Die beiden Fenster, durch welche die Paukenhöhle mit dem Labyrinth in Verbindung steht, liegen in einer besondern Vertiefung, die Galvani *a*) Antivestibulum nennt; sie befinden sich dem Paukenfell gegenüber. Die Gröfse des Antivestibuli variirt in verschiedenen Vögeln; besonders grofs ist es bei den Raubvögeln, sehr klein hingegen in den Tauben, nach Galvanis Angabe. Beide Fenster haben eine ovale Gestalt und sind durch ein dünnes Knochenplatt

a) l. c. p. 421 abgebild. Tab. 4. Fig. 1. A. vom Adler. Den Eingang in die Vertiefung nennt er Porta Antivestibuli.

von einander getrennt. Das Schneckenfenster liegt unter dem Vorhofsfenster, und ist gröfser als dieses *a*), es ist mit einer dünnen Haut verschlofsen; das Vorhofsfenster aber ist durch die Basis oder Scheibe des Gehörknöchelchens bedeckt. Galvani *b*) fand in dem Antivestibulo des Adlers noch ein besonderes Loch, welches mit einer Haut verschlossen war, er sagt aber nicht, wo es hinführt; in andern Vögeln, namentlich in der Rabe habe ich es nicht gefunden, auch andere Anatomen erwähnen desselben nicht.

§. 96.

Die Röhre Eustachs *c*) öffnet sich mit einer beträchtlich weiten Mündung am untern und vordern Theil der Paukenhöhle. Sie ist bei den meisten Vögeln ganz knöchern z. B. bei den Eulen, den Raben, bei der Gans u. a., doch bei weitem nicht bei allen Vögeln wie Cuvier und andere Anatomen angeben, denn ich fand sie

a) Die Fenster sind abgebild. von Scarpa de structur. fenest. rotundae. Tab. 2. Fig. 6. a. Fig. 10. i. das runde, Tab. 2. Fig. 6. c. Fig. 10. d. das ovale; auch von Casserius, Perrault, Vicq d'Azyr, Galvani und Comparetti sind sie abgebildet.

b) l. c. p. 421 sagt: Constans praeterea, ac peculiare foramen tenui membrana obductum in parte posteriori ejusdem antivestibuli collocatum invenimus, quod antivestibuli fenestram diximus. abgebild. Tab. 2. Litt. E.

c) Zuerst bei den Vögeln von Mullen l. c. beschrieben.

auch zum Theil häutig, oder in Gestalt einer tiefen knöchernen Rinne oder Röhre, die nach unten durch ein häutiges Band geschlossen war, z. B. im Adler, im Reiher und im Jabiru. Die Eustachische Röhre lauft schräg nach innen und vorn, und öffnet sich im Pharynx neben der von der andern Seite unter einer Knochenschuppe, hinter den beiden Gelenkflächen am Keilbein, auf welchen sich die Verbindungsbeine des Oberkiefers bewegen. Die Schleimhaut der Rachenhöhle überzieht die Eustachische Röhre von innen. Caesar Bressa *a*) glaubt, daſs die Eustachische Röhre die Stimme vom Kehlkopfe zu dem Gehörorgane leite, und daſs sie dies bei den Vögeln noch stärker als beim Menschen und bei den Säugthieren thue, weil sie knöchern und daher mehr tönend sey.

§. 70.

In der Paukenhöhle befindet sich nur ein Gehörknöchelchen *b*) (Columella genannt), das aus zwei Theilen besteht. Der eine Theil, wel-

a) Ueber den Hauptnutzen der Eustachischen Röhre. Pavia 1808 übers. von Meckel in Reils Archiv. f. d. Physiol. B. 8. p. 73.

b) V. Coiter scheint zuerst gewuſst zu haben, daſs die Vögel nur ein Gehörknöchelchen haben. Aldrovand (in s. Ornithol. T. 1. p. 527.) beschrieb von Strix otus unrichtigerweise zwei Gehörknöchelchen. Casserius (l. c.) hat zuerst eine Abbildung des Gehörknöchelchens der Gans geliefert, Tab. 11. Dann ist es beschrieben worden von J. R. Salzmann (in s. Observation. anatomicis hactenus ine-

chen Haller *a*) bacillus nennt, ist länglicht und am Paukenfell befestigt, von dessen hinterem und unterem Rand an bis in dessen Centrum, wo das Paukenfell nach aussen einen Vorsprung macht. Da wo sich dieser Theil mit dem andern Theil verbindet, befinden sich zwei kleine knorpelige Seitenfortsätze *b*), ein hinterer und ein vorderer, oder ein kleiner und ein grofser; ersterer ist dicker und mehr nach oben gekehrt, letzterer hingegen ist länger und mehr nach unten gerichtet. Der hintere Fortsatz ist an seinem Ende durch einen kleinen Ast mit dem ersten queerliegenden Theil verbunden, wodurch ein fast rechtwinkeliges Dreieck entsteht, dessen drei Seiten an dem Paukenfell befestigt sind. Der andere Theil des Gehörknöchelchens kommt mit dem ersten Theil in einem spitzen Winkel zusammen, und begibt sich zum Vorhofsfenster. Er gleicht einem länglichen Griffel oder Stiel, an dem eine kleine Scheibe oder ein Tellerchen befestigt ist. Diese Scheibe ist oval, und deckt das Vorhofsfenster, an das sie durch eine feine Haut befestigt ist. Die Fläche der Scheibe, welche gegen den Vorhof gekehrt ist, hat eine tellerförmige Vertiefung. Hieraus erhellt, dafs der erste Theil oder das Stück, welches im Paukenfell liegt, dem Hammer analog ist; die knorpeligen Fortsätze aber sind analog den

ditis Amstel. 1669. 12.), von Mullen, Perrault, C. Peyer, Schellhammer, Galvani, Vicq d'Azyr und Comparetti. Gute Abbildungen desselben findet man bei Galvani Tab. 4. f. 4, bei Vicq d'Azyr Fig. 4., bei Comparetti Tab. 2. Fig. 4. 5.

a) Bei der Gans in d. Oper. minor. T. 3. p. 194.

b) Die Galvani processus laterales nennt.

STAATSBIBLIOTHEK BAMBERG

Fortsätzen des Hammers und des Amboses, und das zweite Stück endlich ist dem Steigbügel vollkommen analog *a*). Das Gehörknöchelchen ist durch drei Bänder *b*) an die Paukenhöhle befestigt, die ohnstreitig das Gehörknöchelchen in der gehörigen Lage erhalten. Das erste Band befestigt sich an den bacillus oder an das erste Stück des Gehörknöchelchens; die beiden anderen Bänder aber an die knorpeligen Fortsätze. Diese Bänder sind in alten Vögeln häufig knorpelartig.

§. 71.

Die Vögel haben nur einen Muskel *c*), der sich an das Gehörknöchelchen und an das Paukenfell inserirt. Dieser verhältnifsmässig sehr starke Muskel entspringt fleischig von der untern Fläche des Hinterhauptsbeins, seitwärts neben dem Gelenkknopf desselben, und geht durch ein grofses Loch in die Paukenhöhle ein. Er inserirt sich mit seiner Sehne nicht nur an das Dreieck, welches der hintere knorpelige Fortsatz des Gehörknöchelchens bildet, sondern er breitet sich auch mit unzähligen, sehr feinen

a) Haller l. c. sagt sehr schön: Ossiculum ergo anseris est malleus, et stapes, in unum conjunctus, uterque flexilis et elasticus.

b) Abgebild. bei Galvani l. c. Tab. 3. A. B. C. Tab. 4. Fig. 4. F.

c) Abgebild. bei Galvani l. c. Tab. 1. B. Tab. 3. D. Tab. 4. Fig. 4. l.

Sehnenfaden, die man nur durch ein gutes Mikroscop erkennen kann, in das Paukenfell aus. Dieser Muskel nun spannt das Paukenfell und zieht es nach aussen; diese Spannung macht das Paukenfell stärker tönend und vibrirend *a*). Der Verlauf der Chorda tympani ist schon (§. 28.) angegeben worden.

§. 72.

Das Labyrinth der Vögel besteht wie das des Menschen und der Säugthiere aus dem Vorhof mit den halbzirkelförmigen Kanälen und aus einem kurzen hohlen Zapfen, welcher der Schnecke des Menschen analog ist. Der Vorhof ist klein und fast abgerundet, beim Hahn und einigen andern Vögeln ist er fast viereckig. In ihm bemerkt man mehrere Oeffnungen, nemlich: das Vorhofsfenster, die Oeffnung der Schnekke, fünf Oeffnungen für die halbzirkelförmigen Kanäle und die Oeffnungen für die Nerven und Gefäſse. Das Vorhofsfenster öffnet sich nicht in der Mitte des Vorhofs, sondern an der hintern Wand desselben. Aus dem Vorhof entspringen die halbzirkelförmige Kanäle, wie beim Menschen und bei den Säugthieren, sie haben folgende Lage: der gröſste ist vertical und schief von vorn nach hinten, und von innen nach auſsen gerichtet, besonders groſs ist er bei den Raubvögeln, Hühnerartigen- und Sumpfvögeln; der zweite oder mittlere ist viel kleiner als der

a) Beim Menschen und Säugthieren verhält es sich umgekehrt, denn der tensor tympani zieht den Hammer mit dem Paukenfell nach innen.

vorige, er liegt horizontal und ist nach aussen gerichtet; der dritte, welcher der kleinste ist, steht perpendiculär und kreuzt sich mit dem vorhergehenden *a*). Die halbzirkelförmigen Kanäle liegen nicht in einer festen Knochensubstanz, sondern sie sind mit einem lockeren, markleeren, zelligen Knochengewebe umgeben, das mit der Paukenhöhle in Verbindung steht. Comparetti fand, dafs auch der obere oder grössere halbzirkelförmige Kanal durch eine kleine Oeffnung mit dem zelligen Knochengewebe in Verbindung steht, vorzüglich in den Eulen und im Habicht. Die halbzirkelförmigen Kanäle haben das Ausgezeichnete, dafs der eine Ast welcher aus dem Vorhof entspringt, weit und elliptisch ist, dafs der andere Ast aber, welcher sich in den Vorhof endigt, ungleich enger ist. Die halbzirkelförmigen Kanäle sind bei den Vögeln verhältnifsmäfsig sehr viel gröfser als bei dem Menschen und bei den Säugthieren, denn sie sind z. B. bei den Raubvögeln gröfser als beim Menschen, beim Ochsen und beim Pferd. Die halbzirkelförmigen Kanäle sind auch bei den Raubvögeln und Singvögeln, welche das schärfste Gehör haben, verhältnifsmässig grösser als bei den Hühnerartigen- und Sumpfvögeln.

§. 73.

In den knöchernen halbzirkelförmigen Kanälen sind häutige und durchsichtige Kanälchen

a) Die halbzirkelförmigen Kanäle sind abgebildet bei Galvani Tab. 2. Tab. 4. Fig. 1. 2. 3. vom Adler; bei Scarpa Tab. 1. Fig. 10 von der Gans, und bei Comparetti Tab. 2. Fig. 9.

eingeschlossen, welche dieselbe Gestalt haben, wie die knöchernen Kanäle, nemlich an ihrem Ursprung bilden sie elliptische, blasenförmige Erweiterungen (ampullae), an ihrem Ende aber sind sie eng *a*). Die zwei blasenförmigen Erweiterungen des grofsen und kleinen Kanals nehmen fast den ganzen Vorhof ein. Die häutigen Kanälchen oder Röhrchen sind mit einer wässerigen Flüssigkeit angefüllt, und enthalten weiche und breyige Zweige vom Gehörnerven. Die Flüssigkeit wird durch die Basis des Gehörknöchelchens, welche im Vorhofsfenster liegt, erschüttert, wenn das Paukenfell durch die Schallstrahlen in eine vibrirende Bewegung versetzt wird. Durch eine besondere Oeffnung steht der Vorhof mit der Schnecke in Verbindung, wie schon zuvor angegeben ist.

§. 74.

Die Schnecke *b*) der Vögel, welche eigentlich nur ein blofses Rudiment der Schnecke des Menschen und der Säugthiere ist, besteht in einem kurzen, hohlen, knöchernen Zapfen, der etwas nach hinten gebogen ist, und sich mit einer stumpfen Spitze endigt. Der Zapfen liegt hinter den halbzirkelförmigen Kanälen, in der Richtung von vorn nach hinten, und von aussen nach innen. Seine Höhle wird durch eine knorpelige Scheidewand in zwei Kanäle oder Gänge getheilt, in einen hinteren und in einen vorderen, die an der Spitze mit einander in Verbindung stehen. Die knorpelige Scheide-

a) Sehr gut abgebildet bei Scarpa l. c. Tab. 4, Fig. 11.

b) Abgebild. bei Scarpa Tab. 1. Fig. 11. 12.

wand entspringt von demjenigen Knochenplatt, welches das Vorhofsfenster von dem Schneckenfenster trennt; sie besteht aus zwei schmalen knorpeligen Lamellen, die durch eine dünne Haut vereinigt sind. Die Gänge der Schnecke sind mit einer wässerigen Feuchtigkeit angefüllt und enthalten Zweige des Gehörnerven. Der vordere Gang mündet in den Vorhof, der hintere aber geht zum runden oder Schneckenfenster der Paukenhöhle, welches durch eine Haut verschloſsen ist.

§. 75.

Der Gehörnerv, dessen Ursprung schon zuvor (§. 29.) angegeben worden ist, dringt mit dem Antlitznerven in den ziemlich groſsen inneren Gehörgang ein, der auf seinem Grunde fünf Löcher *a*) hat, von denen die drei vorderen zum Vorhof führen, das vierte zur Schnecke und das fünfte ist die Mündung des Fallopischen Kanals, durch welchen der Antlitznerve geht. Der Gehörnerve theilt sich in vier Zweige *b*), von denen drei, durch die angegebenen Löcher, in den Vorhof gehen, wo sie in die blasenartige Erweiterungen (ampullae) der häutigen halbzirkelförmigen Kanäle eindringen, und sich als eine weiche und breyige Substanz in den Kanälen verbreiten. Der vierte Zweig dringt in den vorhergenannten Zapfen, welcher der Schnekke analog ist, und zwar in die Dupplicatur der knorpeligen Scheidewand, aus der er gegen die Spitze des Zapfens hin, in Gestalt eines

a) Abgebild. bei Galvani Tab. 4. Fig. 3.

b) Abgebild. bei Scarpa l. c. Tab. 1. Fig. 11.

feinen Nervenpinsels *a*) heraustritt; die sehr feinen Nervenfaden schwimmen in der in den Gängen befindlichen Flüssigkeit. Das Labyrinth erhält einen Zweig der Hirnschlagader, welcher durch den innern Gehörgang lauft, und durch ein besonderes Loch *b*) in das Labyrinth eingeht, wo er sich theils in die halbzirkelförmigen Kanäle, theils in das Rudiment der Schnecke vertheilt. Aus dem Vorhof und aus der Schnecke der Vögel sollen nach Comparetti's Untersuchungen, wie bei dem Menschen und den Säugthieren, zwei Wasserleitungen in die Schedelhöhle gehen.

Fünftes Capitel.

Von den Geruchsorganen der Vögel c).

§. 76.

Die Geruchsorgane der Vögel sind schon einfacher gebildet als die des Menschen und der Säugthiere, denn die äussere Nase, welche

a) Abgebildet ebendaselbst.

b) Der Arterienzweig ist zuerst von Galvani angegeben worden, das Loch durch welches er in das Labyrinth dringt ist bei Galvani Tab. 4. Fig. 3. D. abgebildet.

c) Ant. Scarpa Disquisit. anatom. de auditu et olfactu. Cap. 4. p. 77. de avium olfactu.

bei diesen aus Knorpeln und Muskeln besteht, und beweglich ist, fehlt den Vögeln gänzlich; auch die Höhlen (sinus) sind verschwunden, welche in die Nasengänge einen wässerigen Dunst absetzen, nemlich die Stirn- Keilbein- und Kieferhöhlen.

§. 77.

Die beiden Nasenlöcher, welche sich bei allen Vögeln finden, selbst beim Cormoran und Spatelreiher, denen sie Perrault fälschlich absprach, befinden sich am Oberkiefer und zwar mehr oder weniger nahe an der Wurzel des Schnabels. Da die Nasenlöcher an dem Schnabel liegen, und dieser als das Werkzeug des Aufsuchens und des Ergreifens der Nahrung bei den verschiedenen Vögeln sehr variirt, so nehmen wir wahr, daſs auch die Gestalt und die Bedeckungen der Nasenlöcher sehr variiren, theils nach dem Gebrauch welchen die Vögel vom Schnabel machen, theils nach der ihnen eigenthümlichen Lebensweise. Aus der Bildung der Nasenlöcher kann man die Lebensart der Vögel erkennen, besonders aus welchem Medio sie ihre Nahrung aufnehmen. Mit Recht berücksichtigt man daher die Nasenlöcher bei den

B. Haarwood's System der Vergl. Anat. und Physiol. aus dem Engl. übersetzt von Wiedemann, Abs. 7. p. 28. Von den Geruchswerkzeugen der Vögel.

G. Cuvier Leçons d'Anat. comparée T. 2. p. 627.

Abbildungen der Geruchsorgane der Vögel haben Scarpa und Haarwood geliefert.

äussern Kennzeichen der verschiedenen Gattungen. Hier nur einige allgemeine Sätze über die Gestalt und Bedeckung der Nasenlöcher, ihre nähere Angabe kommt bei den einzelnen Generibus vor.

1) Die Nasenlöcher sind bei allen denjenigen Vögeln sehr grofs, welche sehr scharf riechen, z. B. bei den Sumpfvögeln und Raubvögeln; sie sind hingegen klein bei denen Vögeln welche nicht scharf riechen, z. B. bei den Singvögeln und Hühnerartigen Vögeln.

2) Die Nasenlöcher sind rundlich oder oval und nackt bei denjenigen Vögeln, welche ihre Nahrung in der Luft ergreifen, wie die meisten Raubvögel, besonders die Falken, die Neuntödter, die Drosseln, und die meisten Insektenfressenden Vögel, z. B. die Schwalben, die Bachstelze, das Rothschwänzchen und andere.

3) Die Nasenlöcher sind mit borstenförmigen Federn bedeckt bei allen denjenigen Vögeln, welche ihre Nahrung meistens aus der Erde nehmen, wie die Rabenarten, die Staren, die Lerchen u. a. Diese borstenartigen Federn (vibrisci) hindern das Eindringen der Erde, und des Staubs. Auch finden wir solche Bedeckungen bei den Spechten, welche ihre Nahrung, Würmer und Insektenlarven, aus der Baumrinde hervorziehen, hier hindern sie das Eindringen der durch den Schnabel zerspalteten Rindenstückchen.

4) Die Nasenlöcher sind nur blofse Spalten oder längliche Einschnitte, und können durch eine weiche Haut verschlossen werden, in der man einige Muskelfasern wahrnimmt, bei denjenigen Vögeln, welche ihre Nahrung aus dem Wasser nehmen, z. B. die Flufsadler, die Reiher, die Meerhühner, die Möven, Taucher, Seeraben u. a. Diese Gestalt der Nasenlöcher und die weiche bewegliche Haut hindern das Eindringen des Wassers in die Nasenhöhle.

5) Die Nasenlöcher sind grofs und im Innern durch keine Scheidewand getrennt bei vielen Vögeln, welche ihre Nahrung aus dem Wasser und Schlamm nehmen, z. B. die Enten, die Wasserhühner u. a. Diese Bildung erleichtert das schnelle Ausfliessen des Wassers und des Schlamms.

§. 78.

Die Nasenhöhlen, welche bei den Vögeln verhältnifsmässig weniger geräumiger sind als bei den meisten Säugthieren, liegen unmittelbar hinter den Nasenlöchern in der Basis des Schnabels, vor den Augenhöhlen, von denen sie durch den absteigenden Fortsatz des Thränenbeins und durch eine häutige bandartige Scheidewand getrennt sind. Nach unten und hinten stehen die Nasenhöhlen durch eine lange und grofse Spalte mit der Mundhöhle in Verbindung. Sie werden durch eine perpendiculäre Scheidewand *a*) in die rechte und linke

a) Abgebild. bei Scarpa l. c. Tab. 3. Fig. 2. a. a.

Nasenhöhle getheilt. Diese Scheidewand ist bei den Vögeln theils knöchern, theils knorpelig; der knöcherne Theil ist die Fortsetzung der perpendiculären Knochenplatte des Siebbeins und der Pflugschar, sie trennt die beiden Nasenhöhlen von hinten; der knorpelige Theil hingegen ist mit dem Oberkieferbeinen und den Zwischenkieferbeinen verbunden; sehr häufig trift man ihn ebenfalls knöchern an. Der obere Theil der Scheidewand ist beträchtlich dick und enthält zwei Kanäle zum Durchgang des ersten Asts des fünften Nervenpaars, welcher sich in den Schnabel verliert. Nicht bei allen Vögeln trennt die Scheidewand beide Nasenhöhlen vollkommen, bei mehreren Vögeln aus der Ordnung der Sumpf- und Schwimmvögel hat die Scheidewand einen grofsen Ausschnitt, so dafs beide Nasenlöcher mit einander in Verbindung stehen.

§. 79.

In jeder Nasenhöhle liegen drei Muscheln (conchae) *a*), nemlich die obere, untere und mittlere. Sie sind bei den meisten Vögeln häutigknorpelig, so fand sie Scarpa bei der Gans und dem Reiher, Harwood beim Kasuar und Albatrofs, ich bei den Raben, bei den Raubvögeln, Spechten, Sangvögeln, und Hühnerartigen Vögeln. Cuvier fand die Muscheln knöchern beim Pfefferfrafs und Nashornvogel. Die untere Mu-

a) C. V. Schneider nennt sie bei den Vögeln in seiner Schrift de Osse Cribriformi p. 180 bullae turbinatae, auch tubulatae vesicae.

schel *a*) liegt am meisten nach vorn, und bildet nur eine Falte, welche nach aussen mit der Haut des Nasenlochs oder der äusseren Nasenwand verbunden ist, sich nach innen aber an die knorpelige Scheidewand ansetzt. Die mittlere Muschel *b*) liegt weiter nach hinten, sie ist die gröſste und hat bei der Gans, bei den Raben und Raubvögeln fast die Gestalt eines Destillirkolbens, an ihrem Grunde ist sie an den knöchernen Theil der Scheidewand befestigt, seitwärts aber an die äussere Wand der Nasenhöhlen. Diese Muschel besteht aus einem knorpeligen Plättchen, das bei der Gans, beim Bussard, und bei den Raben zwei und eine halbe Windung macht, bei andern Vögeln aber namentlich bei den Hühnerartigen Vögeln und den Sangvögeln hat es nur eine und eine halbe Windung. Die obere Muschel *c*) ist fast glockkenförmig bei der Gans, kolbenförmig bei dem Truthahn und beim Pfau, und trichterförmig beim Reiher. Sie hängt am Nasenfortsatz des Zwischenkieferbeins (nicht wie Scarpa sagt am Nasenfortsatz des Stirnbeins) und besteht aus einer sehr zarten häutig knorpelartigen Substanz. Im Inneren ist sie ganz hohl und wird durch eine vorspringende Linie in zwei Höhlen oder Röhren getheilt. Die äussere Röhre endigt sich mit einem blinden Ende, die innere aber öffnet sich ausserhalb der Nasenhöhle in einer Höhle

a) Abgebild. b. Scarpa l. c, T. 3. f. 1. k.

b) Ib. h. h. Fig. 3. d. i. f. f. 4. b. b. auch bei Harwood vom Bussard und Truthahn Tab. 4. Fig. 1. 2.

c) Scarpa l. c. T. 3. Fig. 3. a. b. c. Fig. 4. a. Fig. 6. a. a.

unter dem Auge und den dort befindlichen Muskeln. Durch die Höhle läuft der zweite Ast des fünften Nervenpaars. Scarpa will beobachtet haben, daſs die Vögel häufig diese Höhle mit Luft aufblasen, besonders dann wann sie zornig sind. Diese Höhle scheint bei den Vögeln auch während des Flugs stark mit Luft angefüllt zu werden, daher sie durch das Leichterwerden des Kopfs zum Fluge beiträgt.

§. 80.

Scarpa fand, daſs die Vögel in Hinsicht der Gröſse der drei genannten Mucheln zu einander, und in der Zahl der Windungen, welche sie bilden, sehr variiren. Die Hühnerartigen- und die Sperlingsartigen-Vögel besitzen sehr kleine obere Muschelbeine, und die mittlern Muschelbeine haben nur anderthalb Windungen. Bei den Elstern, Raben und Raubvögeln sind die obern Muschelbeine schon verhältniſsmässig viel gröſser als bei jenen, auch bei den Schwimmvögeln; ganz besonders groſs sind sie bei den Sumpfvögeln, wo sie mehr als zwei Drittheile der Nasenhöhlen ausfüllen, dagegen sind die mittlern Muscheln nur ein und ein halbmal um sich gewunden, und sind sehr dünn, und die unteren Muschelbeine bilden nur schwache Falten.

§. 81.

Die drei Muscheln theilen jede Hälfte der Nasenhöhle in drei Gänge. Der untere Nasengang steigt gleich vom Nasenloch ein wenig gegen die Verbindung des untern Riechknorpels mit der Nasenscheidewand aufwärts; der mitt-

lere läuft zwischen der untern und mittlern Muschel schräg gegen die Mundhöhle herab, wo er sich mit dem von der andern Seite in der langen Gaumenspalte öffnet; der obere Nasengang liegt zwischen der mittlern und obern Muschel. Die Muscheln und die Scheidewand sind mit einer Schleimhaut überzogen, welche auf der obern Muschel und am obern Theil der Scheidewand zart und dünn ist, auf der mittleren Muschel und am mittleren Theil der Scheidewand aber dick und schwammig. Unter dem Mikroscop beobachtete Scarpa, daſs die Schleimhaut ein schönes Gefäſsnetz enthält, und daſs sie viele Maschen und Vertiefungen bildet, in welchen der Nasenschleim abgesondert wird; besonders stark ist die Absonderung in der mittleren Muschel.

§. 82.

Der Geruchsnerve, dessen Ursprung und Verlauf schon zuvor (§. 22) angegeben ist, breitet sich mit vielen Zweigen in die Schleimhaut des obern Muschelbeins und der Nasenscheidewand aus. Ausser dem Riechnervenpaare erhält die Schleimhaut der Nase auch noch Zweige vom ersten und zweiten Ast des fünften Nervenpaars, welche zur mittleren und untern Muschel gehen, und schon zuvor (§. 26) beschrieben worden sind. Die Hülfsnerven vom fünften Paar sind bei den Hühnerartigen Vögeln sehr klein, bei den Raubvögeln haben sie eine beträchtliche Gröſse, und in den Vögeln endlich, welche ihre Nahrung in dem Wasser oder in Sümpfen suchen müſsen, sind sie sehr groſs.

§. 83.

Die Höhlen (Sinus) welche bei den Säugthieren die Geruchsorgane vergröſsern, und in denen ein wässeriger Dunst abgesondert, und in die Nasengänge entleert wird, finden sich bei den Vögeln durchaus nicht. Beim Nashornvogel stehen zwar die Knochenzellen des Schnabels mit den Nasenhöhlen in Verbindung, doch sondern sie nicht ab, und scheinen daher mit den Geruchsorganen in keiner nähern Beziehung zu stehen, einen desto gröſsern Einfluſs haben sie hingegen auf den Flug, wie dies späterhin angegeben wird.

§. 84.

Aus Scarpa's scharfsinnigen Versuchen, welche er mit lebenden Vögeln über die Schärfe des Geruchssinns angestellt hat, resultirt: daſs diejenigen Vögel am schärfsten riechen, welche die gröſsten Geruchsnerven und die gröſsten oberen Muscheln haben. Die Vögel kommen in dieser Hinsicht in folgende Reihe zu stehen: am schärfsten riechen die Sumpfvögel, der Reiher, Flamand u. a.; dann folgen die Raubvögel, die Falken, Weihen, Eulen u. a.; hierauf die Schwimmvögel, die Enten, Gänse u. a.; ferner die Klettervögel, z. B. die Papageys; endlich kommen die Sperlingsartigen Vögel, namentlich die Raben, die Lerchen, Amseln, Drosseln, der Buchfink, Kanarienvogel, und Sperling; und zuletzt kommen die Hühnerartigen Vögel, die Taube, die gemeine Henne, der Pfau, das Rebhuhn und die Wachtel.

Sechstes Capitel.

Von der Zunge der Vögel a).

§. 85.

Alle Vögel besitzen eine Zunge, die mehr oder weniger das Organ des Geschmackssinns ist, zugleich aber auch grofsen Einflufs hat auf das Verschlingen der Speisen, und auf die Modificationen der Stimme; selbst bei mehreren Vögeln dient sie zur Aufnahme der Nahrung.

a) Aristoteles gibt einige Verschiedenheiten der Gestalt der Zunge an in s. Histor. Animal. Lib. 2. Cap. 12. p. 226.

Vol. Coiter l. c. p. 130 de avium linguis.

Olaus Borrichius de lingua avium cum osse hyoide expensa. in d. Act. Hafn. Vol. 2. Nro. 52. pag. 155 Anni 1675 mit Abbildungen.

Cl. Perrault hat die Zunge des Geiers, des Adlers, des Straufses, des Kasuars, des Löffelreihers, des Flamingos, des Ibis, des Seeraben, des Pelikans und mehrerer anderen Vögeln beschrieben und abgebildet in den Mém. de l'Ac. des Sc. de Paris depuis 1666—1699. T. 3. P. 1. 2. 3.

Aldrovand, de la Hire, Mery, Waller, u. a. haben die Zunge des Spechts beschrieben, die Schriften werde ich bei der Anatomie des Spechts angeben.

Die Gestalt der Zunge variirt bei den Vögeln ausserordentlich, und spielt in der Oekonomie der Vögel eine sehr grofse Rolle, wie dies späterhin bei der Angabe des Baues der einzelnen Gattungen erhellen wird. Hier nur einige allgemeine Sätze über die Gestalt der Zunge in verschiedenen Vögeln. Die Zunge der Vögel liegt im untern Theile der Mundhöhle, und zwar ist sie ungleich freier und beweglicher als die Zunge der meisten Säugthiere. Sie ist ganz ausserordentlich kurz beim Wiedehopf, beim Storch, beim Spatelreiher, beim Ibis, beim Straufs, und beim Pelikan; bei allen diesen Vögeln scheinet sie nur Einflufs auf das Verschlingen der Speisen zu haben, ohne weder zum schmecken noch zum modifizieren der Stimme geschickt zu seyn, denn alle diese Vögel verschlingen ihre Nahrung sehr gierig und schnell, und ihre Stimme ist sehr monoton oder fehlt fast ganz. Die Zunge ist sehr lang bei dem Reiher, bei der Rohrdommel, bei der Wasserralle, bei der Schnepfe und bei dem Steifsfufs; diese Vögel scheinen ungleich feiner zu schmecken, wie die vorigen, auch hat diese Bildung der Zunge grofsen Einflufs beim Ergreifen der Nahrung. Die Zunge der Raubvögel, der Raben, der Heher, der Elstern und der Neuntödter ist mittelmäfsig lang, breit, hinten fleischig, vorn trocken, hornartig und mei-

Abbildungen von Zungen vieler Vögel findet man in Jac. Theod. Klein's Schrift, Stemmata avium Lips. 1759. 4. und

In Jak. Christ. Schäfferi Elementis ornithologicis. Ratisbonae 1774. 4.

stens etwas gespalten, die Spalte dient offenbar mit zur Aufnahme der Nahrung. Die Zunge ist ebenfalls mäſsig lang, vorn trocken und in viele feine Faden oder Spitzen getheilt bei allen denjenigen Vögeln, die Insekten freſsen, welche sie von der Erde, oder von Bäumen und Gesträuchen aufnehmen, die feinen hornartigen Faden und Spitzen tragen gewiſs mit zum Auffassen der Insekten bei; die hieher gehörigen Vögel sind die Drosselarten, der Staar, die Motacillen, die Sänger, die Lerchen, die Ammern, die Meisen u. a. Die Zunge ist kurz, pfeilförmig, und oben meistens etwas ausgehöhlt bei denjenigen Sangvögeln, die sich von öhligten oder mehlichten Saamen nähren, z. B. beim Kreuzschnabel, beim Blutfink, beim Zeisig, beim Distelfink, beim Hänfling, beim Bergfink u. a.; diese Gestalt der Zunge erleichtert das Auffassen dieser Saamen sehr. Die Zunge ist fleischig, fast pfeilförmig, platt, und vorn etwas hart bei den Hühnerartigen Vögeln, die ebenfalls meistens Getreidekörner oder Grasarten genieſsen. Die Zunge ist beträchtlich lang, fleischig, und an den Rändern mit hornartigen Zähnen besetzt bei den Gänsen, Enten und Tauchenten, die hornartige Zähne helfen die Nahrung verkleinern. Die Zunge ist sehr lang und röhrenförmig bei den Kolibris, die mit denselben ihre Nahrung, den Honigsaft der Blumen, einsaugen. Die Zunge ist dick, fleischig, mit einer weichen Haut bedeckt, und überhaupt der Zunge des Menschen und der Affen sehr ähnlich bei den Papageys, welche den feinsten Geschmack haben, und die Stimme des Menschen und der Thiere am leichtesten nachahmen können. Die Zunge ist sehr lang, fast wurmförmig und mit einer kleinen hornartigen Pfeilspitze versehen,

an der man Wiederhacken bemerkt, bei den Spechten; diese Vögeln können die Zunge sehr weit aus dem Munde bewegen, und Insektenlarven mit derselben spiesen.

§. 86.

Die Zunge aller Vögel ist an das Zungenbein *a*) befestigt, welches in der Regel aus folgenden sechs Knochenstücken besteht, nemlich: 1) aus dem Mittelstück oder dem eigentlichen Körper, an dem 2) nach vorn ein besonderer Knochen zur Unterstützung der Zunge befestigt ist, und 3 und 4) aus den beiden grofsen Hörnern, an denen 5 und 6) zwei kleine Knochenstücke ansitzen. Alle diese Knochenstücke sind durch eine bandartige Haut mit einander verbunden.

§. 87.

Das Mittelstück oder der Körper ist bei allen Vögeln länglich und fast dreieckig oder cylindrisch; nach vorn hat es einen halbmondförmigen Ausschnitt oder eine Gelenkfläche die

a) Das Zungenbein des Adlers, der Ente, der Puters und des Papageys ist abgebild. bei Ol. Borrichius l. c.

Das Zungenbein des Schwans abgebildet von Wedel in sein. Cygni anatome, in den Misc. Academ. Naturae Curios. Dec. 1. Ann. 2. 1691. p. 30.

Das Zungenbein des Pelecanus alcatras abgebildet von Humboldt in s. Beobacht. aus der Zoolog. u. Vergl. Anatom. Liefer. I. Tab. 2. Fig. 2. Tübingen 1806 in fol.

perpendiculär steht, an der dasjenige Stück des Zungenbeins eingelenkt ist, das in der Substanz der Zunge liegt; nach hinten und etwas seitwärts befinden sich zwei andere Gelenkflächen, an denen die Hörner des Zungenbeins ansitzen. Zwischen den eben genannten Gelenkflächen ragt bei den meisten Vögeln eine mehr oder weniger lange Spitze oder ein Fortsatz *a*) hervor, der nach hinten gerichtet ist, und unter dem oberen Kehlkopf liegt, den er unterstützt. Den Spechten fehlt dieser Fortsatz gänzlich, beim gemeinen Pelikan soll er nach Cuviers Angabe ebenfalls fehlen, beim Pelecanus alcatras hingegen findet er sich. Bei jungen Vögeln ist der Fortsatz gewöhnlich knorpelig und mit dem Körper noch nicht verwachsen; auch bei ältern Vögeln findet man häufig ein Knorpelstückchen an dem mit dem Körper verwachsenen Fortsatz.

§. 88.

Das vordere Stück des Zungenbeins, welches zwischen den Zungenmuskeln in der Substanz der Zunge liegt, und an der vordern Gelenkfläche des Körpers des Zungenbeins eingelenkt ist, zeichnet sich besonders durch seine Gröfse aus, bei allen Vögeln mit sehr langer oder sehr muskulöser Zunge, z. B. bei dem Schwan, bei den Gänsen und Enten; es dient offenbar zur Unterstützung der Zunge. Seine obere Fläche ist bei dem Schwan und den En-

a) Cuvier nennt ihn das mittiere Horn.

tenarten convex, seine untere aber ist concav. In Vögeln mit mittelmässig langer oder kurzer Zunge ist dieser Zungenknochen entweder sehr klein, oder an seiner Stelle findet man einen Knorpel; dies ist der Fall bei den Sangvögeln, beim Reiher, beim Storch, beim Pelikan, beim Spatelreiher u. a., auch bei den Raubvögeln, wo man zwei in der Mitte getrennte Knochen oder Knorpelstückchen antrifft.

§. 89.

Die beiden Hörner oder Seitentheile des Zungenbeins sind bei allen Vögeln verhältnifsmässig sehr lang; am längsten und merkwürdigsten sind sie bei den Spechten, bei welchen sie selbst an der hintern Fläche des Schedels aufwärts steigen und sich in eine besondere Rinne des Schedels legen, die bis an die Wurzel des Schnabels geht. Jedes Horn besteht bei allen Vögeln aus zwei langen, cylindrischen Knochenstücken; das erste ist das längste und stärkste, es articulirt mit dem vordern dickern Ende an der hinteren Fläche des Körpers des Zungenbeins; an dem hintern dünnern Ende ist das zweite Knochenstück befestigt, das in eine dünne und feine Spitze ausläuft, welche häufig knorpelig ist. Beide Hörner sind übrigens etwas nach oben gegen das Hinterhauptsbein gebogen, an dem sie abwärts gleiten, wenn die Zunge aus der Mundhöhle bewegt wird, aber aufwärts gleiten, wenn die Zunge in die Mundhöhle zurückgezogen wird.

§. 90.

Das Zungenbein wird durch mehrere Muskeln bewegt *a*), welche ich hier einzeln angeben will.

1) Die Queer - Kiefer - Zungenbeinmuskeln (Mucsuli mylohyoïdei transversi) Musculus primus ossis hyoïdis Stenonis, le muscle genio-hyoïdien de Vicq d'Azyr, le mylo-hyoïdien de Cuvier, der rautenförmige Zungenkehlmuskel, Musc. rhomboideus juguli Wiedemann). Diese beiden Muskeln, einer auf jeder Seite, erblickt man, wenn die äussere Haut, die das Zungenbein bedeckt, weggenommen ist. Sie kommen von dem untern Rand des hintern und innern Theils des Unterkiefers, laufen queer nach innen, und inseriren sich an der untern Fläche des Körpers des Zungenbeins, wo sie sich in einer weissen sehnigen Linie vereinigen. Diese Muskeln bewegen das Zungenbein, wenn sie sich contrahiren, gegen den Gaumen, und wirken also beim Verschlingen.

2) Die schiefen Kieferzungenbeinmuskeln (M. mylohyoïdei obliqui) (M. septimus oss. hyoïd. Steno, le mylo-hyoïdien Vicq d'Azyr, le

a) Die Zungenmuskeln des Adlers sind beschrieben von Nic. Steno in den Act. Hafn. T. 2. p. 322. Vicq d'Azyr hat die Zungenmuskeln von mehreren Vögeln angegeben in s. Mém. pour servir a l'anatomie des oiseaux in den Mém. de l'Ac. des Sc. Ann. 1772. 1773 etc. p. 617. Cuvier l. c. T. 3. p. 245 hat die Zungenmuskeln des Puters beschrieben. Wiedemann die des Schwans in seinem Archiv für die Zoologie und Zootomie B. 2. St. 2 p. 69. Mery,

serpi-hyoïdien Cuvier, der Rückwärtszieher der Zunge, Retrahens linguae Wiedemann) welche analog sind den Musc. stylohyoïdeis und styloglossis des Menschen, sind lang, schmal und entspringen von dem hinteren Theil oder Fortsatz des Unterkiefers, sie laufen etwas abwärts schief nach vorn, und inseriren sich an den Körper des Zungenbeins, an seinen hinteren Fortsatz und an die Wurzel der Zunge. Bisweilen theilen sie sich bei der Insertion in drei Portionen. Sie ziehen die aus der Mundhöhle bewegte Zunge zurück, und heben sie etwas.

3) Die kegelförmigen Kiefer-Zungenbeinmuskeln (M. conici ossis hyoïdei) (Genio hyoïdes Steno, le muscle conique de l'os hyoïde Vicq d'Azyr, Cuvier, der Vorwärtszieher der Zunge, Protrahens linguae Wiedem.), sie ähnelen den genio-hyoïdeis des Menschen. Es sind lange, konische und rundliche Muskeln, welche von dem untern Rand des mittleren Theils des Unterkiefers entspringen, rückwärts laufen sich um den mittleren und hinteren Theil der Hörner schlagen und sich an dieselben nach hinten befestigen. Diese Muskeln bewegen das Zungenbein mit der Zunge nach vorn und aus der Mundhöhle heraus.

4) Die Zungenbeinhornmuskeln (M. ceratohyoïdei) (Musc. quintus o. h. Steno, le cerato hyoïdien Cuv.), sind zwei kurze, breite Mus-

Waller, Wolf u. a. haben die Zungenmuskeln des Spechts beschrieben. Ich habe die Zungenmuskeln des Schwarzspechts, der Eule und der wilden Gans untersucht.

keln, welche von der inneren Seite des ersten Stücks des Horns entspringen, und sich an die hintere Spitze des Körpers des Zungenbeins inseriren. Wenn beide Muskeln sich zu gleicher Zeit contrahiren, so bringen sie die Hörner der Zungenbeine einander näher, und bewegen dadurch die Zunge gegen den Gaumen, wenn sich aber nur ein Muskel contrahirt, so bewegt er die Zunge seitwärts, auf die entgegengesetzte Seite.

5) Die Kehlkopf-Zungenbeinmuskeln (M. laryngo-hyoïdei) (les thyreo-hyoïdiens de Vicq d'Azyr scheinen diese Muskeln zu seyn), sie sind analog den hyothyreoïdeis des Menschen, und entspringen seitwärts vom oberen Kehlkopf und inseriren sich an das Zungenbein; sie ziehen das Zungenbein mit der Zunge rückwärts.

Die ebengenannten Muskeln finden sich wohl bei allen Vögeln, nur variiren sie in der Gröſse und in der Anzahl der Portionen. Bei den Spechten sind die konischen Kiefer-Zungenbeinmuskeln sehr lang, wie die Hörner des Zungenbeins selbst; auch haben die Spechte noch ein besonderes Paar Muskeln, die Luftröhren-Zungenbeinmuskeln (M. cerato trachei) (les ceratotrachées Cuv.), die von dem obern Theil der Luftröhre unter dem obern Luftröhrenkopf entspringen, einige Spiralwindungen um dieselbe machen, und sich dann an die Hörner inseriren. Diese Muskeln ziehen die aus dem Schnabel bewegte Zunge in die Mundhöhle zurück.

§. 91.

Die Zunge wird bei den Vögeln durch ein besonderes Knochenstück, oder durch einen Knorpelstück unterstützt, der, wie schon zuvor gesagt worden ist, an dem Körper des Zungenbeins eingelenkt ist. Dasselbe wird mit der Zunge durch folgende Muskeln bewegt.

1) Die Horn-Zungenmuskeln (M. cerato-glossi) (Musc. tertius o. h. Steno) (les cerato glosses Cuv.), Zwei lange Muskeln, welche, einer auf jeder Seite, von dem ersten und auch vom zweiten Stück des Horns kommen, nach vorn laufen, und sich mit einer langen Sehne an die Basis des Zungenknochens und der Zunge inseriren. Wirken beide Muskeln zu gleicher Zeit, so bewegen sie die Zunge nach unten, wirkt einer allein, so bewegt er die Zunge nach unten und seitwärts.

2) Die schiefen oder kleinen Zungenmuskeln (M. hyoglossi obliqui s. parvi) (les hyo-glosses transverses Cuv.), sind zwei kleine Muskeln, die nebeneinander von der untern Fläche des Körpers des Zungenbeins mit schiefen Fleischfasern entspringen, und sich an den Ursprung des Zungenknochens oder Zungenknorpels ansetzen. Sie ziehen die Wurzel der Zunge nach unten; einzeln scheinen sie nicht zu wirken.

3) Die vordern oder geraden Zungenmuskeln (M. hyoglossi anteriores s. recti) (Musc. quintus o. h. Steno) (les hyoglosses droites Cuv.) Diese beiden langen, geraden und schlanken Muskeln kommen fleischig von dem vordern

Theil des Körpers des Zungenbeins, laufen auf beiden Seiten unter dem Zungenknochen oder Knorpel weg, und befestigen sich mit einer langen dünnen Sehne an die Spitze der Zunge; bei der Gans und bei den Enten inseriren sie sich an das hornartige Plättchen, welches nach vorn und unten an der Zunge liegt. Diese Muskeln beugen die Spitze der Zunge abwärts.

Die beiden letzten Paar Muskeln besitzen nicht alle Vögel, Cuvier fand sie nicht bei dem Straufs, bei dem Storch, und bei dem Pelikan; auch ich fand sie nicht bei dem Wiedehopf, bei dem Pfau u. a. Dem Geier, dem Reiher und dem Albatrofs fehlen, nach Cuviers Angabe, nur die M. hyoglossi obliqui. Auch den Spechten scheinen die M. hyoglossi obliqui und recti zu fehlen.

§. 92.

Die eben genannten Muskeln mit dem sie umgebenden Zellgewebe bilden das Parenchym der Zunge, das nach aussen mit einer Fortsetzung der innern Haut des Mundes überzogen ist. Diese äussere Haut der Zunge ist nur bei wenigen Vögeln weich, schwammig und mit Geschmackswärzchen versehen, wie bei dem Menschen und bei den Säugthieren. Nur allein die Papageys besitzen am hintern Theil der Zunge weiche, schwammige und gestielte Wärzchen, die denen des Menschen gleichen; daher beobachtet man auch häufig, dafs die Papageys Speisen und Getränke kosten, auswählen oder verschmähen. Bei allen andern Vögeln, mit Ausnahme der Spechte, erblickt man statt dieser

weichen Wärzchen, harte, meistens weiſse Spitzen, die am hinteren Rand der Zunge ansitzen und eine Reihe bilden. Die gröſsten Spitzen oder Wärzchen liegen seitwärts, die kleinern in der Mitte der Reihe; sie sind offenbar als Geschmacksorgane zu betrachten, denn sie erhalten, feine Faden von Zungenschlundkopfnerven, wie ich schon zuvor (§. 30.) angegeben habe, aber durchaus keine Zweige vom dritten Ast des fünften Nervenpaars.

§. 93.

Ausser den eben genannten Wärzchen der Zunge muſs auch die Gaumenhaut mit ihren Reihen von weiſsen Spitzen, die den Zungenwärzchen oder Spitzen gleichen, als Geschmacksorgan angesehen werden, weil in dieselben Nervenfaden vom dritten Ast des fünften Nervenpaars eindringen, wie ich schon zuvor (§. 26) erwähnt habe. Ferner sind auch die weiſsen Spitzchen oder Wärzchen Geschmacksorgane, die vor, neben, oder hinter der Mündung des Kehlkopfs in groſser Anzahl, oft in mehreren Reihen hinter einander liegen, weil in dieselben Nervenfaden von Zungenfleischnerven gehen. Der groſsen Anzahl von Wärzchen oder Spitzen am hintern Rand der Zunge, am Gaumen und an der Mündung des Kehlkopfs ohngeachtet scheint der Geschmackssinn der Vögel nicht sehr fein zu seyn, weil die wenigsten Vögel ihre Nahrung verkleineren, weil die Quantität des Speichels gering ist, und weil sie ihre Nahrung sehr schnell verschlingen. Den feinsten Geschmack haben die Papageys, auf sie scheinen die Raubvögel, die Sumpf- und Schwimmvögel zu folgen, deren Zunge nach hinten mei-

stens weich ist, und die eine saftige Nahrung geniefsen, wie blutiges Fleisch, oder Wasserinsekten, Würmer u. s. w.; dann scheinen die Vögel zu kommen, welche Obst, Beeren, Würmer, Fleisch und ähnliche Substanzen fressen, wie die Raben, Drosseln, Würger u. a.; hierauf die Insektenfressenden Sangvögel, deren Zunge gewöhnlich ebenfalls weich ist, und auf die der Saft der getödteten Insekten und Würmer einwirken kann. Der Geschmackssinn scheint am schwächsten zu seyn bei denjenigen Sangvögeln, und Hühnerartigen Vögeln, die öhligte und mehligte Saamen geniefsen, Substanzen, die an sich sehr fad und geschmacklos sind, oft in harten Hüllen enthalten sind, welche die Vögel gewöhnlich auch sehr schnell verschlingen.

Siebentes Capitel.

Von den Tastorganen der Vögel.

§. 94.

Bei dem Menschen, bei den Affen und einigen andern Säugthieren sind bekanntermasen die beweglichen, und mit einer nervenreichen Haut überzogenen Finger Organe des Tastens. Bei den Vögeln hingegen sind die vordern oder obern Extremitäten nicht in deutlich getrennte Finger getheilt, ganz mit Federn bedeckt, und folglich zum Betasten und Exploriren äusserer Gegenstände untauglich. Auch die Zehen scheinen nicht sehr geschickt zum Tasten zu seyn, weil sie mit einer harten und schwieligen Haut überzogen sind; nur allein bei den Schwimmvögeln ist die weiche Haut, die Schwimmhaut,

welche die Zehen verbindet, mit deutlichen kleinen Nervenwärzchen versehen, und folglich zum Tasten geschickt. Die Papageys sind wohl unter allen Vögeln diejenigen, deren Zehen am empfindlichsten sind, denn man bemerkt häufig, daſs sie mit den Zehen Gegenstände betasten und daſs sie selbst mit denselben ihre Nahrung zum Munde führen, wie der Mensch und die Affen.

§. 95.

So wie bei vielen Säugthieren, deren vordere Extremitäten zum Betasten untauglich sind, die in einen Rüſsel verlängerte Nase, oder die auf nervenreichen Warzen sitzenden Knebelhaare, die Stelle der Tastorgane vertreten, so finden wir auch bei den Vögeln die Tastorgane an den Schnabel verlegt; bei den Vögeln ist ohnehin der Schnabel das Organ des Ergreifens und Auffassens der Nahrung. Vorzüglich geschickt zum Exploriren von äusseren Gegenständen ist die weiche Haut, die an der Wurzel des harten Schnabels liegt, und die unter dem Namen der Schnabelhaut und Wachshaut bekannt ist. Diese Haut ist besonders weich und ausgedehnt bei den Raubvögeln, bei den Schwimm- und Sumpfvögeln. In dieselbe verbreiten sich Zweige vom ersten, zweiten und dritten Ast des fünften Nervenpaars, wie ich schon zuvor (§. 26) angegeben habe *a*). Es ist sehr bekannt, daſs

a) Diese Nerven sind nicht allein von Blumenbach, Haarwood und andern neuern Anatomen beschrieben und abgebildet worden, sondern auch Mullen kannte sie schon und beschrieb sie in den Philos. Transact. N. 199.

viele Sumpf- und Schwimmvögel, die ihre Nahrung aus dem Schlamm oder aus dem Wasser nehmen, dieselbe nur durch das Betasten erkennen, indem ihnen hiezu weder der Gesichts- noch Geruchssinn dienlich seyn kann. Selbst der harte Schnabel ist zum Exploriren von äussern Gegenständen sehr geschickt, denn viele Zweige der vorhergenannten Nerven, dringen in kleine Kanälchen des Schnabels ein, endigen sich hier in Gestalt von kleinen Wärzchen, so daſs also das Berühren von Gegenständen mit dem Schnabel, Empfindung in den Nervenwärzchen hervorbringt, eben so wie bei dem Menschen eine zwischen den Fingern liegende Sonde die Beschaffenheit des berührten Gegenstandes anzeigt. Bei mehrern Vögeln, namentlich bei den Schnepfen, bei den Brachvögeln und bei dem Ibis ist der Schnabel sondenförmig gebildet, und an der Spitze sogar mit einem harten rundlichen oder ovalen Knöpfchen versehen.

§. 96.

Sehr wahrscheinlich sind auch die nackten röthlichen Kämme der Hühner, die Fleischlappen am Unterkiefer, der fingerartige Fortsatz an der Stirn des Puters, und die nackten warzigen Stellen am Kopf der Waldhühner u. a. Tastorgane, denn sie sind mit Nerven versehen und äusseren groſse Empfindlichkeit beim Berühren.

Achtes Capitel.

Von den äussern Bedeckungen, der Haut und den Federn a).

§. 97.

Die Haut der Vögel kommt in ihrer wesentlichen Bildung mit der des Menschen und der Säugthiere überein, nemlich sie besteht aus drei Lagen, aus der eigentlichen Haut oder Leder-

a) Aristoteles de Pennis Avium et earum mutatione; Histor. Animal. Lib. 3. Cap. 12. p. 253.

Hieronymi Senis (Fabricii ab Aquapendente) de totius animalis integumentis. Patav. 1618. 4. In seinen Oper. Omn. ex edit. J. Bohnii. Lips. 1687 in fol. p. 438.

Robert Hooke Micrographia, or some physiological Descriptions of some minute bodies made by magnifying glasses with observations and inqueires thereupon. London 1665 fol. enthält Beschreibungen der Structur der Federn, mit Abbildungen.

Ant. v. Leeuwenhoek Arcana Naturae detecta. Delft. 1695. 4. Beschreibungen der Federn unter dem Mikroscop.

De pennis et plumis observation. in Malpighii oper. posthumis Amstel. 1698 p. 128.

Jean Mery Observations sur la peau du pelican in den Mém. de l'Ac. des Sc. de Paris depuis 1666 — 1699. T. 2. p. 144. T. 10. p. 483.

haut, aus dem Malpighischen Schleimnetz und aus dem Oberhäutchen. Das Oberhäutchen ist sehr dünn und hat viele Falten, welche gröſstentheils mit den regelmässigen Reihen der Federn laufen. Ganz besonders stark und dick ist das Oberhäutchen an den Fuſswurzeln und Zehen, wo es auch meistens von Federn entblöſst, glatt und glänzend ist. Sehr merkwürdig sind hier die verschieden gestalteten Plättchen, Schuppen oder Schildchen der Oberhaut, die sechs- oder

François Poupart sur les plumes des oiseaux ib. Ann. 1699 hist. p. 43.

E. M. Rostan Parrallele de la nourriture des plumes et celle des dents in d. Act. Helvetic. Vol. 5. p. 407.

Peter Camper over het zaamenstel der groote vedern in vogelen, en derzelver verscheidenheid in byzondere soorten, in den Verhandel. van het Genootsch. te Rotterdam. Deel 1. Bl. 235. Uebers. in Peter Camper's kleinen Schriften v. Herbell B. 1. St. 1. Leipz. 1784. 8.

G. Cuvier des plumes in s. Anat. Comp. T. 2. p. 602.

J. M. Bechstein, von den Bedeckungen der Vögel oder den Federn, in seiner gemeinnützigen Naturgeschichte Deutschlands. B. 2. Kapitel 6. p. 28. Leipzig 1808. 2te Ausgabe.

Nitzsch, Ueber die merkwürdige Gestalt und Bundheit des Pflaums. In Voigts Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde. B. 11. St. 5. Jahrg. 1806.

Joseph und Karl Wenzel's Bemerkungen über die Structur der ausgewachsenen Schwung- und Schweiffedern. Tübingen 1807. 4.

achteckig sind, oder ziegelförmig übereinander liegen. Die sehr dicke Oberhaut der Zehen setzt sich offenbar in die Nägel fort, wie auch Malpighi *a)* angibt. Das Oberhäutchen fällt in jedem Jahr während der Mauser in kleinen Stückchen ab, und erzeugt sich von Neuem.

§. 98.

Die Malpighische Schleimhaut der Vögel ist ausserordentlich fein und zart, und gewöhnlich weiſs oder schmutzigweiſs an denjenigen Stellen der Haut, die mit Federn bedeckt sind. Bei den Raubvögeln findet man die Schleimhaut häufig bräunlich. Die Malpighische Schleimhaut ist an allen denjenigen Theilen, welche der Einwirkung des Lichts ausgesetzt sind, sehr mannigfaltig gefärbt. Auf den Füſsen ist sie roth bei den Tauben, beim Goldfasan, beim Spornflügel u. a.; orangefarben beim Storch, bei mehreren Gänsen und Enten; blau bei der Blaumeise; grün bei den Wasserhühnern; gelb bei dem Adler, beim Hühnerhabicht u. a.; grau bei den Hühnern, beim Pfau, beim Silberfasan; braun bei den meisten Singvögeln; schwarz bei den Raben, beim Schwan und bei mehreren Gänsen- und Entenarten. Auch die Schnabel- und Wachshaut ist sehr verschieden gefärbt, z. B. rothgelb bei der Gans, gelb bei den meisten Tagraubvögeln, grün beim Sperber, grau bei vielen Papageys u. s. w.

a) Marcelli Malpighii de externo tactus organo Exercitatio epistolica ad Jacobum Ruffum. und in den Oper. Omn. Lugd. Batav. 1687. 4. p. 202: in pennatis exterior unguis evidenter propagatur a cuticula, quae in ipsis squamosa, seu cartiliginosa fere est.

§. 99.

Die Lederhaut, in der die Federn festsitzen, ist bei den Vögeln verhältnifsmässig viel dünner als bei dem Menschen und bei den Säugthieren. Sie erhält viele Gefässe, die zur Zeit der Mauser besonders deutlich sind. Die Nerven sind sehr zahlreich an der Haut des Halses, sie verlieren sich in das Gewebe der Lederhaut ohne Wärzchen zu bilden; nur allein an der untern Fläche der Zehen der Vögel, besonders bei den Klettervögeln und bei den Schwimmvögeln, nimmt man Nervenwärzchen wahr. Unter der Haut liegt viel Zellgewebe, welches dieselbe mit den darunter liegenden Theilen, den Muskeln und Gefässen verbindet. Die Zellen des Zellgewebes sind häufig mit Fett angefüllt, das ungleich flüssiger ist als das der meisten Säugthiere, und gewöhnlich eine gelbe Farbe hat. Die Haut der Vögel scheint nicht Schweifs abzusondern, wenigstens habe ich nie Schweifs bei Vögeln bemerkt. Besonders zur Begattungszeit und im Sommer sondert die Haut eine mehlartige staubige Materie ab, von der Fabricius ab Aquapendente *a*) glaubt, dafs sie die Nässe, vorzüglich den Regen resorbiere.

§. 100.

Die Haut der Vögel wird an mehreren Stellen durch besondere Muskeln *b*) bewegt, wel-

a) l. c. p. 450. Cap. 7. de membranis et farinacea materia volatilium.

b) Die des Schwans sind beschrieben von Wiedemann in s. Archiv für die Zoologie und Zootomie B. 2. St. 2. P. 69.

che dem grofsen Hautmuskel (paniculus carnosus s. musculus subcutaneus) der Säugthiere analog sind. Sie contrahiren die Haut, und bewirken dadurch das Sträuben der in der Haut befestigten Federn, welches man oft bei streitenden Putern, Hähnen, Kampfhähnen und andern Vögeln bemerken kann; auch schütteln sie durch diese Muskeln den Regen, Staub und andere Dinge von der Haut ab. Die Muskeln sind folgende:

1) Der Stirn- und Hinterhauptsmuskel (M. frontalis et occipitalis) ist als ein Hautmuskel anzusehen. Der Stirnmuskel, welcher sehr dünn und mit vielen Sehnenfasern verwebt ist, entspringt von der Wurzel des Schnabels, erstreckt sich über das Stirnbein, über die Scheitelbeine und verbindet sich mit dem Hinterhauptsmuskel, der dünn, fleischig, von der Queerleiste des Hinterhauptsbeins und vom Hautmuskel des Halses kommt; viele Muskelfasern inseriren sich an die Haut. Dieser Muskel ist besonders stark bei Vögeln, welche einen Federbusch auf dem Kopf tragen, wie die Kakatous, mehrere Spechte, der Wiedehopf, die Reiher, der Gold- und Silberfasan, der Steifsfufs und viele andere Vögel. Der Federbusch wird bei der Contraction des Muskels aufgerichtet, indem die Haut sich faltet und dadurch die an ihr befestigten Federn hebt; bei der Expansion des Muskels sinkt der Federbusch wieder herab. Besonders stark fand ich diesen Muskel beim Wiedehopf.

2) Der Hautmuskel des Halses (Subcutaneus colli Wiedemann) entspringt über der äusseren Ohröffnung von der Queerleiste des Hin-

terhauptsbeins, geht über das hintere Zungenbein weg mit schief einwärts absteigenden Fasern, verbindet sich nach vorn am Hals mit dem von der andern Seite und steigt so als eine breite Muskelscheide am ganzen Hals herab. Er sträubt die Federn des Halses; ist besonders stark beim Puter und beim Kampfhahn.

3) Der dreieckige Kehlmuskel (Triangularis juguli Wiedem.), ein dünner platter Muskel, dessen Spitze am hintersten Theile des Unterkiefers befestigt ist. Die nach innen liegende Grundfläche des Dreiecks geht an eine sehr dünne Sehnenhaut, welche mitten auf den ersten Ringen der Luftröhre liegt und diesen beiden Muskeln von jeder Seite gemeinschaftlich ist. Er scheint durch seine Contraction, ausser der Anspannung der Haut, auch die Luftröhre zurück drücken zu können.

4) Der Brusthautmuskel (Subcutaneus thoracis), er liegt unter der Haut, welche den grofsen Brustmuskel seitwärts bedeckt, seine Fleischfasern steigen vom Knie aufwärts und verbinden sich mit der Sehne des grofsen Brustmuskels, da wo sich dieselbe an das Oberarmbein inserirt. Er spannt die Haut an der Seite der Brust und sträubt dadurch die dort befindlichen Federn.

5) Der Bauchhautmuskel (Subcutaneus abdominalis Wiedem.), er geht als ein plattes von der Haut der Gegend des Knies mit zwei sehr abgerundeten kurzen Enden anfangendes Bündel nach hinten, wo er etwas breiter wer-

dend unter der Haut über den äussern schiefen Bauchmuskel nach dem breit abgerundeten Ende des Schaambeins hinläuft und sich an dessen vordern Rand mit einer breiten Sehnenhaut befestigt. Sträubt die Federn des Bauchs.

§. 101.

Zu der Haut müſsen auch noch die Oel- oder Fettdrüsen des Schwanzes a) gerechnet werden, weil sie zur Conservation der Bedeckungen, besonders der Federn, viel beitragen. Die Oeldrüsen sind doppelt vorhanden, und liegen dicht nebeneinander, in Gestalt eines erhabenen Herzens, auf der obern Fläche der Wurzel der Steiſsbeine, von der äusseren Haut bedeckt. Jede Drüse besteht aus mehreren Zellchen, die durch kurzes Zellgewebe dicht verbunden sind.

a) In den griechischen Schriftstellern von der Falkonirkunst heiſsen sie ἀλειπταρέα, der Ort der Salbung, auch κριϑή, das Gerstenkorn. In der Schrift Kaisers Friederich II. de arte venandi cum avibus p. 26 werden sie genannt Peruncium, und sind hier sehr gut beschrieben.

Rondelet beschreibt sie in s. Libris 18 de piscibus marinis. Lugd. 1554 in fol.

Francisc. Willughbey Ornithologiae Libri 3. recognovit, digessit, suplevit J. Ray. Londini 1676 fol. auch hier sind die Oeldrüsen beschrieben.

Ray Wisdom of God in the Works of the creation Lond. 1691. 8. p. 148. Von den Oeldrüsen am Steiſs der Vögel.

Bechstein l. c. Kapitel 7. p. 32. Von den Fettdrüsen.

In die Drüse dringen mehrere kleine Arterien ein. Aus dem einströmenden Blut wird eine ölige oder fettige, weisliche oder grünlichgelbe Flüssigkeit *a*) abgesondert, die nach oben und aussen durch zwei besondere Ausführungsgänge, welche eine schiefe Spalte bilden, ausfliesst. Bei einigen Vögeln, namentlich bei der Bisamente (Anas moschata), hat diese Flüssigkeit einen starken, bisamartigen Geruch. Jede Oeffnung des Ausführungsgangs ist mit einem Kreis von kleinen Federn umgeben, welcher die Oeffnung zu schützen scheint. Die Vögel drücken mit dem Schnabel die öligte Flüssigkeit aus den Drüsen, und beschmieren mit derselben die Federn, indem sie dieselben durch den mit Oel benetzten Schnabel ziehen, welches man häufig zu beobachten Gelegenheit hat, und welches Kaiser Friederich II. sehr genau beschreibt. Die mit der öligten Flüssigkeit beschmierten Federn werden nicht allein dadurch conserviret, sondern die Federn lassen auch weder den Regen noch das Wasser eindringen, das gleich von den fettigen Federn abläuft. Die Oeldrüsen des Steisses sind ganz besonders gross bei den Wasser- und Sumpfvögeln. Der ungeschwänzten Hühnerrasse, dem Kluthahn oder dem sogenannten Keilerhahn (Gallus ecaudatus) fehlen die Oeldrüsen nach Reaumurs *b*) Be-

a) Kaiser Friederich II. nennt die Flüssigkeit virulentam humiditatem. Dass die Krallen der Raubvögel, wenn sie gesalbt sind, leichter verwunden und die Thiere leichter umbringen, wegen ihrer giftigen Eigenschaft, wie der Kaiser meint, ist wohl eine Fabel.

b) R. A. Ferchaud de Reaumur Art de faire éclore et d'elever en toute saison des oiseaux domestiques etc. T. 2. p. 332. Par. 1752.

merkung. Die Oeldrüsen werden bei dem zahmen Federvieh und bei den Vögeln, die man im Zimmer hält, leicht verstopft, woraus eine Krankheit entsteht, die unter dem Namen der Darre bekannt ist, weil die kranken Vögel schnell abmagern oder dürr werden. Nach Bechsteins Angabe wird diese Krankheit durch den innern Gebrauch von Eisenrost und Safran gehoben, den man ins Trinkgeschirr der kranken Vögel thut, oder wenn dies nicht hilft, so öffnet man die verstopfte Drüse mit einer Nadel.

§. 102.

Die Haut der Vögel ist mit Federn bedeckt. Wenige Stellen des Körpers, ausser den Zehen und dem Mittelfufs, sind nackt oder von Federn entblöfst, z. B. der Kopf und der obere Theil des Halses bei den Geiern und beim Truthahn, die Füfse bis an den untern Theil des Schienbeins herauf bei dem Straufs und bei den Sumpfvögeln. Bei mehrern andern Vögeln sind selbst die Zehen und der Mittelfufs mit Federn bedeckt, z. B. bei den Eulen, beim Schneehuhn, beim Auerhahn, bei mehrern Raubvögeln u. s. w. Die Federn zeichnen sich durch ihre grofse Leichtigkeit, Weichheit und Elastizität sehr aus. Die Grundlage der Federn soll, nach Trommsdorff's *a*) chemischer Analyse, dem fadenartigen Theil des Bluts sehr ähnlich seyn; ausserdem enthalten sie viel Gallerte. Durch langes Kochen werden die Federn weich und geben eine Art von Fleischbrühe; von Säuren

a) Systematisches Handbuch der gesammten Chemie. B. 3. p. 209.

und Alkalien werden sie aufgelöfst. Federn auf glühende Kohlen geworfen, werden weich, blähen sich auf, stofsen stinkende ammoniakalische Dämpfe aus, und hinterlassen eine Kohle, die sich schwer einäschern läfst, und die phosphorsauren Kalk, oft aber auch etwas phosphorsaures Eisen enthält. Bei der trockenen Destillation geben die Federn ein stinkendes, pechartiges, fast festes Oel, kohlenstoffsaures und blausaures Ammoniak, gekohltes Wasserstoffgas und etwas Hydrothionsäure.

§. 103.

An jeder Feder unterscheidet man den Kiel oder die Spule (scapus), den Schaft (rachis) und die Fahne oder den Bart (vexillum). Wir wollen jetzt diese Theile einzeln betrachten. Der Kiel, der erste Theil der Feder, ist ein fester, elastischer, hohler und zum Theil durchsichtiger Cylinder, von einer besonderen Leichtigkeit, welcher mit seinem Anfangsstück in der Haut befestigt ist. Die Länge des Kiels steht mit der Länge der ganzen Feder in keinem genauen Verhältnifs, auch der Umfang oder die Dicke des Kiels nicht; nur findet man, dafs der Kiel der Schweiffedern kürzer ist als der Kiel der Flügelfedern, wenn gleich erstere auch mit letzteren einerlei Länge haben. In der Höhle des Kiels befindet sich ein trockener, häutiger Cylinder, Seele genannt, der aus vielen Zellen besteht. Jede Zelle besteht aus den Seitenwänden und aus den Scheidewänden, die wesentlich von einander verschieden sind. Die Seitenwände der Zellen sind sehr dünn, halb oder ganz durchsichtig, fettig und meistens glänzend weifs und sehr brüchig. Die Scheidewände der

Zellen sind ungleich stärker und dicker, und haben meistens eine gelbliche Farbe, sie trennen die Höhlen der übereinander liegenden Zellen. Jede Scheidewand bildet den Deckel der darunterliegenden Zelle, und den Boden der darüberliegenden. Die Zellen an dem Anfange des Kiels sind kleiner, als die Zellen, welche gegen die Insertion des Schafts hin liegen. Der häutige Cylinder theilt sich da, wo der Schaft an dem Kiel sitzt in zwei Aeste, in einen äusseren und einen inneren. Der äussere Ast tritt durch eine Oeffnung, die sich an der länglichen Furche des Schafts befindet, heraus; der innere Ast aber setzt sich in eine Höhle des Schafts fort. Von dem äussern Ast bemerkt man an den ausgewachsenen Federn kaum noch eine Spur; der innere Ast hingegen ist sehr deutlich, besonders bei den hochfliegenden Vögeln.

Camper *a*), Blumenbach *b*) und andere Naturhistoriker glaubten, dafs die Höhlen der Federspulen mit dem lockeren Zellgewebe und mit den Luftsäcken in Verbindung ständen, und dafs sie daher beim Flug mit Luft angefüllt würden. Diese Meinung ist durch die Versuche der Gebrüder Wenzel *c*) nicht bestätigt, sondern widerlegt worden, denn sie fanden durchaus keine Oeffnung durch welche die Luft aus dem Zellgewebe oder aus den Luftsäcken in die Federspule hätte eindringen können.

a) Peter Campers kl. Schrift. B. 1. St. 1.

b) Blumenbachs kleine Schriften übers. v. Gruber p. 35, auch in seinem Handbuch der Naturgeschichte, achte Aufl., p. 141.

c) l. c.

§. 104.

An dem Kiel einer jeden Feder sind noch folgende Theile zu bemerken: das Grübchen, der häutige Ring, die Anfänge des Schafts und der flaumige Anfang der Fahne. Das Grübchen befindet sich am Anfange der Feder und liegt verborgen, so lange der Kiel in der Haut festsitzt. Es ist meistens rund oder oval, wenig tief und sein Grund ist durch eine dünne und glatte Membran geschlossen, in der man häufig bei nicht ganz ausgebildeten Federn ein kleines Blutgefäſs bemerkt, das die Federn ernährte. Den häutigen Ring erblickt man ebenfalls am Anfange des Kiels einer frisch ausgezogenen Feder; er ist die Fortsetzung der Haut des Vogels, welche den Kiel umgibt, sich um ihn ringförmig ansetzt, und denselben an die Haut befestigt. Dieser häutige Ring ist um so stärker und um so weiter vom Anfang des Kiels entfernt, je gröſser der Kiel ist und je tiefer er in der Haut steckte.

§. 105.

Der Schaft der Feder fängt mit zwei weissen Schenkeln an, die sich seitwärts in den Kiel hinein erstrecken, oft über die Mitte des Kiels herauf. Zwischen den beiden Schenkeln befindet sich an der untern Fläche des Kiels ein Raum, der mit der sogenannten Hornsubstanz des Kiels ausgefüllt ist, die eine weiſslich gelbe Farbe hat. Da wo der Schaft anfängt liegen zu beiden Seiten flaumartige, ziemlich dicht beisammenstehende Strahlen, die nach vorn in den eigentlichen Bart der Feder übergehen; an dieser Stelle befindet sich die Mündung des äus-

seren Asts des zelligen Cylinders, der durch die flaumartigen Federn verschlossen zu werden scheint. Der Schaft ist kegelförmig, und da wo er vom Kiel entspringt am breitesten und dicksten, gegen das Ende oder die Spitze zu wird er immer dünner und schwächer. Man unterscheidet vier Flächen an ihm, eine äussere, eine innere und zwei Seitenflächen; die äussere Fläche ist meistens convex, die innere Fläche hat eine Furche; an den Federn des Pfaus erblickt man zwei Furchen; die Furche fängt mit dem Schaft an, und verliert sich gegen die Spitze hin. An den Seitenflächen sitzen die Fahnen oder die Bärte an. Der Schaft hat an den Schwungfedern der Flügel eine doppelte Beugung, nemlich, wenn man eine Feder aufrecht hält, mit dem Kiel nach unten, so bemerkt man, daſs der Schaft etwas von oben nach unten gebogen ist, und von vorn nach hinten, oder in der horizontalen Lage am Flügel von unten nach oben, und von aussen nach innen gegen den Körper zu. Durch die Beugung der Schwungfedern von unten nach oben wird beim Flug das Durchschneiden der Luft erleichtert. Die Beugung der Schwungfedern von aussen nach innen hat den Vortheil, daſs die Federn, wenn die Flügel ausgebreitet sind, eine Art von gewölbtem Fächer oder Schirm bilden, der den Vogel in der Luft tragen hilft. Die andern kleinern Federn des Körpers sind meistens nur gegen den Körper gebogen, wodurch der Körper mehr gedeckt wird. Der Schaft wird von aussen mit einer glatten, harten und hornartigen Substanz überzogen, einer Fortsetzung des Kiels, welche gegen die Spitze zu immer dünner wird. Das Innere des Schafts ist mit einer weissen, schwammigten Substanz

angefüllt, die sehr leicht ist, und fast dem trockenen Mark der Hollunderreiser gleicht. Bei den hochfliegenden Vögeln, den Raubvögeln, besonders bei den Adlern, den Reihern u. a. erstreckt sich die Höhle des Kiels oft weit in den Schaft hinein, wodurch die Leichtigkeit der Federn vermehrt wird. Beim Kasuar kommen aus einem Kiel zwei Schäfte. Bei einem jungen Straufs der eben aus dem Ei gekrocheu war fand Blumenbach *a)* sogar mehrere Schäfte bis 20, in einem gemeinschaftlichen Kiele verbunden.

§. 106.

An den Seitenflächen des Schafts sitzen, wie ich schon zuvor sagte, die Fahnen oder Bärte an. Man unterscheidet die innere und äussere Fahne, welche an den Schwungfedern verschieden breit sind, nemlich die äussere Fahne ist schmäler, als die innere, auch sitzen ihre Strahlen in einem spitzern Winkel an dem Schaft; ferner sind auch die Strahlen der äussern Fahne kürzer und fester als die der inneren Fahne. Die Fahnen der übrigen Federn sind meistens von gleicher Breite. Jede Fahne besteht aus sehr vielen parallel laufenden, schichtenweise neben einander liegenden Fasern oder Strahlen (radii). Entweder liegen die Strahlen sehr dicht neben einander, wie an den Schwung- und Schweiffedern der meisten Vögel, oder sie stehen weit auseinander, wie an den Schweiffedern des Pfaus und an den Federn, welche die äussere Gehöröffnung bedecken;

a) Handbuch der vergl. Anatomie p. 201.

letzteres ist auch der Fall bei den Schenkelfedern des Jabiru und des Königsvogels, bei den Unterleibsfedern des Paradiesvogels und des Pfefferfraſses. Fast alle Strahlen kommen im Wesentlichen mit einander überein, nur die Strahlen am Anfang und am Ende des Schafts sind gewöhnlich flaumig. Jeder einzelne Strahl besteht selbst wieder aus einem kleinen Schaft, und zwei kleinern Fahnen, die selbst wieder aus kleinern Strählchen zusammengesetzt sind. Der Kasuar hat am Hauptschafte breite und lange Bärte, ohne kleinere Schafte und Bärtchen, daher die Strahlen fast den Pferdehaaren gleichen. Der Schaft der Strahlen ist ein dünnes, sehr elastisches, etwas durchscheinendes, hornartiges Blatt, welches da, wo es am groſsen oder Hauptschaft ansitzt, am breitesten ist, und nach aussen spitz zulauft. Ein durchschnittener Schaft zeigt unter dem Mikroscop keine Höhle. Die Fläche des Schafts, welche gegen den Keil sieht, ist meistens convex, die Fläche aber, welche gegen die Spitze der Feder sieht, ist ausgehöhlt, und zwar so, daſs die convexe Fläche des darüber liegenden Schafts in die concave Fläche des darunter liegenden Schafts einpaſst. Dieses dichte Aneinanderliegen der Schäfte hindert den Durchgang der Luft. Die Federn des Strausses unterscheiden sich von den Federn der andern Vögel dadurch, daſs sie, obgleich sie mit kleinen Bartfaden oder Strahlen versehen sind, sich doch nicht an einander anlegen oder anheften, sondern daſs sie beweglich bleiben, und schweben. An den kleinern Schäften sitzen wieder an beiden Rändern, kleine Bärtchen oder Nebenstrahlen, die oft so fein sind, daſs man sie nur durchs Mikroscop erkennen kann. An den Schwungfedern des Raben fand ich unter

dem Mikroscop selbst wieder äusserst feine Nebenstrählchen, die an den Nebenstrahlen ansassen; an den Schwungfedern der Gans hingegen fand ich sie nicht. Alle Bärtchen der kleinern Schäfte greifen meistens in die des nächsten Schafts ein, oder legen sich kreuzweise übereinander.

§. 107.

Die Fahnen der Federn sind bei den verschiedenen Vögeln auf sehr mannigfaltige Art gefärbt. Im Allgemeinen findet man, dafs die Farben der Federn von der Intensität des Lichts abhängen, welchem die Vögel ausgesetzt sind. Dafs die Farben der Federn vom Licht abhängen beweist folgendes: die Federn sind meistens nur auf der äussern Fläche besonders schön gefärbt, welche der Einwirkung des Lichts ausgesetzt ist, dagegen ist die innere Fläche gewöhnlich grau, oder doch sehr einfärbig; ferner die Tagvögel sind mit lebhaftern Farben geziert als die Nacht- oder Dämmerungsvögel; die Vögel der heifsern Climate sind ungleich schöner gefärbt als die Vögel der kältern Climate; und endlich die Vögel, welche sich meistens in schattigten Orten aufhalten sind mit weniger schönen Federn geziert als die Vögel, welche meistens der Einwirkung des Sonnenlichts ausgesetzt sind.

§. 108.

Die Fahnen der Federn bestehen zuweilen aus sehr feinen und glänzenden Strahlen, die Aehnlichkeit mit der Seide haben, Cuvier nennt sie Seidenfedern (plumes soyeuses); man findet

sie z. B. am Buchfink und Rothkehlchen. Einige Federn haben sehr feine und lange Bärte, die der Seide gleichen, und an der Oberfläche so dicht an einander liegen, dafs sie wie Atlas glänzen, Cuvier nennt sie Atlasfedern (plumes satinées) z. B. die Federn auf dem Rücken der Goldamsel, die Schwanzfedern der Elster, die Halsfedern vieler Enten u. a. Metallische Federn kann man diejenigen nennen, deren Bärte auf ihrer Oberfläche mit Farben gleich polirten Metallen glänzen, z. B. die Federn bei mehrern Colibris, beim Pfauenmännchen, beim Paradiesvogel u. a. Edelsteinfedern (plumes gemmacées) nennt Cuvier die Federn, bei denen der Schaft an der Spitze mit kleinen Bärten versehen ist, die sich schuppenförmig übereinander legen wie die Schuppen der Fische; man sieht sie z. B. am Kopf und an der Kehle des Topascolibris (Trochilus mosquitus), am Kopf und am Bauche des Schmaragdcolibris (Trochilus amethystinus). Sehr merkwürdig sind auch noch die Schuppenähnlichen Federchen an den Rudimenten der Flügel des Pinguins *a*), die einen deutlichen Uebergang zu den Fischschuppen machen; bei den Pinguins sind die Flügel auch schon zum Rudern bestimmt. Endlich gehören noch hieher die hintern Flügelfedern des Seidenschwanzes, welche an der Spitze mit einem rothen häutigen Blättchen versehen sind.

§. 107.

Die Federn entwickeln und bilden sich auf folgende Art *b*): wenn der kleine Vogel das

a) Forsters Bemerkung auf einer Reise um die Welt p. 175.

b) Von Cuvier l. c. p. 604 gut angegeben.

Ei verläst, so ist sein Körper, die Bauchgegend ausgenommen, mit mehr oder weniger dichten Haaren bedeckt. Diese Haare, welche in der Farbe und Dicke variiren, stehen bündelweise von zehn bis zwölf aus der Haut hervor; sie sitzen in einer Zwiebel oder in einem Säckchen, welches den Anfang oder die Scheide der Feder zu enthalten scheint. Wenn sich nach einigen Tagen die Feder von aussen in Form einer schwärzlichen Röhre zeigt, so bemerkt man, daſs jenes Büschel Haar an der Spitze der Röhre befestigt ist und daſs es selbst in das Innere der Scheide eindringt. So wie die Feder nach und nach wächst und sich entwickelt, fallen die Haare aus. Die Scheiden der Schwung- und Schweiffedern kommen zuerst zum Vorschein, dann die der Deckfedern der Flügel, und zuletzt die der kleinen Federn des Körpers. Die Scheide ist allenthalben geschlossen, sitzt in der Haut fest, und hat ein kleines Loch, durch welches Blutgefäſse in die Höhle der Röhre eindringen. Beim Ausreissen einer solchen Röhre flieſst Blut aus der Oeffnung. Sobald die Scheide aus der Haut hervorgegangen ist, wird sie durch das Wachsen der in ihr enthaltenen Feder gespaltet. Durch die Spalte tritt der Schaft der Feder heraus; je mehr dieser wächst desto gröſser wird die Oeffnung in der Scheide, und ihre vertrockneten Häute fallen in Gestalt von durchsichtigen Blättchen oder Stückchen ab. Wenn man in dieser Periode die Röhre der Länge nach öffnet, so bemerkt man, daſs sie aus einer Menge cylindrischer Schichten gebildet ist, die aus einer hornartigen nnd durchsichtigen Substanz bestehen, und daſs sie einen Cylinder von gallertartiger Materie enthält, in dem sich Blutge-

fässe ausbreiten. Das Endstück dieses gallertartigen Cylinders ist kegelförmig, härter als das übrige Stück; es ist mit einer Lage von schwarzer Substanz umgeben, welche der erste Anfang des Barts der Feder ist. Der gallertartige Cylinder wächst der Länge nach, seine kegelförmige Spitze tritt aus der Scheide hervor und mit ihm jene schwarze Substanz, welche sich spaltet indem sie trocken wird und die ersten Strahlen des Barts bildet. Der Schaft der Feder verlängert sich und wird zugleich härter. Kaum ist der erste Kegel aus der Scheide herausgetreten, so bildet sich ein zweiter ähnlicher Kegel, der nun auch hervorgeht und ein neues Bartstück enthält. Nachdem endlich der Schaft und die beiden Bärte oder Fahnen aus der Scheide hervorgekommen sind, so vertrocknet das Innere der Scheide. Sobald die Feder ihr Wachsthum erreicht hat, verhärtet sich der röhrenförmige Theil und wird zum Kiel, und bildet so ein Stück mit dem Schaft, dessen Keim er zuvor enthielte. Die in dem Kiele eingeschlossene zellige und häutige Substanz, die sogenannte Seele der Feder, ist der Rest jenes Cylinders, der mit einer gallertartigen Substanz angefüllt war, die aber zum Wachsthum der Feder verwendet worden ist. Dieses Wachsthum der Federn ist ganz vegetabilischer Art, die Feder schiefst aus jener Röhre hervor, wie die Pflanze aus der Wurzel oder aus der Zwiebel, und schiebt oder wächst nach und nach weiter.

§. 110.

Die Federn der Vögel bieten viele Verschiedenheiten dar in Hinsicht der Gestalt und

Gröfse, nach den Stellen wo sie liegen oder ansitzen. Man unterscheidet vier Hauptarten von Federn, nemlich Schwungfedern, Schwanzfedern, Deckfedern und die gewöhnlichen, kleinen Federn. Die langen Federn, welche in der Haut der Flügelknochen sitzen nennt man Schwungfedern (remiges). Die vordern Schwungfedern, deren Anzahl zehn beträgt, liegen an dem vordern Theil des Flügels, und zwar vier an den Knochen, die den Fingern analog sind, und sechs an der Mittelhand; in der Kunstsprache werden diese Federn Schwungfedern der ersten Ordnung genannt (remiges majores, s. primores). Die hintern Schwungfedern, deren Anzahl nach der Länge des Flügels variirt, liegen an dem Vorderarm, sie sind kürzer als die vorigen und man nennt sie Schwungfedern der zweiten Ordnung (remiges minores s. secundariae). An demjenigen Knochen, welcher dem Daumen analog ist, sitzen drei zuweilen auch vier kleine steife Federn, die man den Afterflügel (ala spuria s. alula) nennt. Der Oberarm trägt keine eigentliche Schwungfedern, aber andere ziemlich lange Federn, die sogenannten Schulterfedern (pennae scapulares). Die Schwungfedern sitzen an der äusseren Fläche des Flügels und sind nach hinten gerichtet; ist aber der Flügel ausgestreckt, so sind sie seitwärts gekehrt und bilden einen gewölbten Fächer, oder eine Art von Fallschirm. Alle Schwungfedern liegen so genau auf einander, dafs sie keine Luft durchlassen. Sind die Flügel zusammengelegt, so werden die Schwungfedern wie die Strahlen eines Fächers übereinander gelegt, und die ersten und mittlern sind fast ganz unsichtbar, weil sie von den letzten Schwungfedern bedeckt sind. Die Schwungfe-

dern variiren ebenfalls auf mannichfaltige Art; sie sind hart (remiges firmae); weich (molles); breit (latae), wenn die Bärte sehr lang sind; schmal (angustae), wenn die Bärte sehr kurz sind; ganz (integrae), wenn die Federn ihrer ganzen Länge nach fast gleich breit sind; zugespitzt (acuminatae), wenn die Schwungfedern von der Wurzel an nach der Spitze zu immer schmäler werden; rundlich (orbiculatae), wenn ihre Spitze sich mit einem halben Cirkel endigt, u. s. w. Die Schulterfedern variiren ebenfalls sehr und haben mancherlei Benennungen erhalten, die bei der Determination der Vogelarten sehr nothwendig zu wissen sind. Man nennt die Schulterfedern mittelmässig lang (mediocres), wenn sie bei weitem nicht so lang sind, dafs sie die Spitzen der Flügel erreichen; ziemlich lang (longiusculae), wenn sie sich fast bis zur Spitze des Flügels erstrecken; lang (longae), wenn sie die Spitze des Flügels erreichen; sehr lang (perlongae), wenn sie über den Flügel etwas hervorragen; und äusserst lang (longissimae), wenn sie viel länger als der zusammengelegte Flügel sind.

§. 111.

Die Länge der Schwungfedern steht meistens mit der Länge der Flügelknochen im genauen Verhältnifs. Die Flügel erhalten nach ihrer Länge im Verhältnifs zur Länge des Körpers und des Schwanzes verschiedene Namen. Da die Länge der Flügel bei der Charakteristik der Vögel sehr berücksichtigt wird, so will ich hier einige Hauptverschiedenheit angeben *a*).

a) Sehr ausführlich handelt hierüber Bechstein in seiner Naturgeschichte Deutschlands B. 2. p. 42.

Die Flügel sind äusserst lang (alae longissimae), wenn sie sich im zusammengelegten Zustand weit über die Spitze des Schwanzes erstrecken; sehr lang (perlongae), wenn sie etwas über die Spitze des Schwanzes hervorragen; lang (longae), wenn sie die Spitze des Schwanzes erreichen; ziemlich lang (longiusculae) wenn sie sich über zwei Drittheile des Schwanzes erstrecken; mittelmäſsig lang (mediocres), wenn sie bis zur Hälfte des Schwanzes reichen. Die Flügel sind ziemlich kurz (breviusculae), wenn sie nur den dritten Theil des Schwanzes bedecken; kurz (breves), wenn sie sich nur bis zum vierten Theil des Schwanzes erstrecken; sehr kurz (perbreves), wenn sie etwas über die Wurzel des Schwanzes hervor stehen; höchst kurz (brevissimae), wenn sie nur bis zur Wurzel des Schwanzes reichen; und äusserst kurz (perquam brevissimae), wenn sie die Wurzel des Schwanzes gar nicht erreichen.

§. 112.

Die Schwungfedern werden von kleinen Federn bedeckt, welche Deckfedern (tectrices) genannt werden; sie verschlieſsen den Raum, welcher sich zwischen den Kielen der Schwungfedern befindet. Man unterscheidet obere und untere Deckfedern, erstere liegen auf der oberen und letztere auf der untern Fläche des Flügels. Man theilt sie auch wieder ein in Deckfedern der ersten und zweiten Ordnung.

§. 113.

Die langen Federn, welche den Schwanz der Vögel bilden, werden Schwanzfedern (Pennae

rectrices) genannt, auch Steuerfedern, weil sie vorzüglich die Richtung des Flugs bestimmen. Sie sitzen auf der obern Fläche des Steiſsbeins fest, und werden mit dem Steiſsbein von mehrern Muskeln bewegt, die ich späterhin beschreiben werde. Die Zahl dieser Federn variirt, am häufigsten findet man deren zwölf, die Hühnerartigen Vögel haben gewöhnlich achtzehn, die Spechte, der Kukuk u. a. haben nur zehn; den Taucherarten fehlen sie gänzlich. Die Schwanzfedern haben meistens einen kurzen Kiel, einen langen Schaft und zwei lange, gewöhnlich gleich breite Fahnen. Sie sind bei der gröſsten Anzahl von Vögeln am Ende weich und zugerundet (rotundatae); bei andern aber, namentlich bei den Spechten und vielen Klettervögeln sind sie an der Spitze steif und nach unten gebogen, in diesem Falle unterstützen sie den Körper beim Klettern. Die Länge der Schwanzfedern variirt sehr; wenn sie kürzer als die Füsse sind, so heiſst der Vogel kurzgeschwänzt (avis brachyura), sind sie aber länger, so heiſst der Vogel langgeschwänzt (avis macroura). Die langgeschwänzten Vögel zeichnen sich meistens durch einen sehr gewandten Flug aus. Wenn alle Schwanzfedern gleiche Länge haben, so heiſst der Schwanz ganz oder ungetheilt (cauda integra); sind die mittelsten Federn am längsten, und werden die andern nach aussen zu immer kürzer, so wird der Schwanz keilförmig (cuneata) genannt; wenn die äussern Federn etwas länger sind als die mittleren, so heiſst der Schwanz getheilt (bifida), sind sie aber viel länger, so wird der Schwanz gabelförmig (forficata) genannt. Der Schwanz heiſst gleich oder gerade (aequalis), wenn alle seine Federn gleich lang sind. Wenn

die Schwanzfedern nach aussen seitwärts gekrümmt sind, so wird der Schwanz auseinander gezogen (divaricata) genannt. Stehen die Schwanzfedern in die Höhe, so heifst der Schwanz aufrecht stehend (erecta); stehen die Schwanzfedern schräg, so dafs die Fahnen nach oben und unten gekehrt sind, wie z. B. beim Haushahn, so ist der Schwanz zusammengedrückt (compressa). Sind die Schwanzfedern an der Spitze herunter hängend, so wird der Schwanz niedergebogen (deflexa) genannt, u. s. w. Ueber den eigentlichen Schwanzfedern liegen andere Federn, welche diese von oben bedecken, man nennt sie Deckfedern des Schwanzes oder Steifsfedern (Pennae uropygii), die ebenfalls sehr verschieden lang sind.

§. 114.

Am Kopf der Vögel bemerkt man mancherlei verschiedene Gestalten von Federn, von denen ich hier einige angeben will. Eine Holle (crista) nennt man die längeren Federn, welche sich bei mehrern Vögeln auf dem Scheitel, auf der Stirn oder am Hinterkopfe befinden; sie ist bei den verschiedenen Vögeln sehr verschieden gestaltet, nemlich: grofs, klein, lang, kurz, streifenförmig (longitudinalis), fächerförmig (ramosa), kegelförmig (conica), aufgerichtet (erecta), vorwärtsgebogen (reflexa), zurückgebogen (inflexa), herabhängend (pendula), flachaufliegend (depressa), gekräuselt (cirrhata), zugespitzt (acuminata), gespalten (bifida), hörnerförmig (ceratoides) u. s. w. Federbüsche (cristae) heissen alle längere hervorstehende Federn, oder Büsche von Federn, die einzelnen Stellen des Kopfs, die vorhergenannten ausge-

nommen, schmücken; sie erhalten nach dieser Gestalt und nach der Stelle, welche sie einnehmen, verschiedene Namen, als Federohren (auriculae) bei den Ohreulen, Locken (Cirrhi) oder haarähnliche lange Federn die über den Augen stehen und an den Seiten des Halses herabhängen; Schnurbart (mystax) oder verlängerte Federn zwischen dem Schnabel und den Augen; Backenkragen (collare) oder lange an den Backen und an den Schläfen herunterhängende Federn; Backenbart (jugulum cristatum) oder an der untern Kinnlade stehende rückwärtsgekehrte Federbüsche.

§. 115.

Zwischen den eigentlichen Federn sitzen die Flaumen oder Dunen (plumae) in der Haut, die man auch in grösserer oder kleinerer Ausdehnung an allen Federn findet, besonders an dem bedeckt liegenden Theil der grössern Federn, da wo über dem Kiel die Fahnen anfangen. Der Flaum ist sehr fein und zart, und weicht in seiner Gestalt und Structur sehr auffallend von den übrigen Federn ab *a*). Die Strahlen des Flaums, unter dem Mikroscop betrachtet, erscheinen mit regelmässigen erhabenen Knötchen versehen, die sich von Abstand zu Abstand in dem Strahl befinden. Unter jedem Knötchen bemerkt man ein dünnes, cylindrisches Stück, das an dem darunter liegenden Knötchen ansitzt. Die Knötchen stehen bald dicht übereinander, wie z. B. an den Flaumstrahlen des Rothkehlchens, der

a) Nach Nitzsch's Untersuchungen l. c., die ich wiederholt und bestätigt gefunden habe.

Meisen und Motacillen, bald weit auseinander, wie an den Flaumstrahlen der Rabenarten, der Rohrdommel und der meisten Enten; übrigens scheint die grössere Anzahl der Knötchen an den Federn, von verschiedenen Stellen des Vogelkörpers, sehr zu variiren. Die Gestalt der Knötchen ist sehr verschieden bei den Vögeln, z. B. sehr häufig sind sie pyramidenförmig; sehr hervorspringend und scheibenförmig sind sie bei den Tauben; bei der Rohrdommel haben die Flaumstrahlen regelmässige Knötchen, welche mit zwei einander gegen überstehenden sehr kleinen Spitzen versehen sind u. s. w. Der Flaum ist sehr wenig gefärbt, nemlich meistens schwarz, weiſs oder braun, die hellen und lebhaften Farben roth, blau, grün, gelb u. s. w. kommen nicht vor. Die Knötchen sind gewöhnlich anders gefärbt als die dünnen cylindrischen Zwischenstücke *a*). Die Flaumfedern tragen sehr viel zur Erwärmung des Körpers bei, und man findet sie daher in sehr groſser Menge bei den Vögeln der kältern Climaten und bei den Wasservögeln, die Vögel der wärmern Climaten hingegen haben wenig Flaumfedern.

§. 116.

Die Flaumfedern der Vögel sind sehr elektrisch, wie die Versuche J. F. Hartmann's *b*), und

a) Gute Abbildungen des Flaums vergröſsert dargestellt hat Nitzsch geliefert l. c. Tab. 6.

b) De electricitate plumae psittaci notata quaedam. in d. Nov. Act. Ac. Nat. Curios. T. 4. p. 76.

J. Mayer's *a*) beweisen. Wenn man die Flaumfedern, die noch an dem Körper der lebenden Vögel befestigt sind, einige Zeitlang reibt, so erheben sie sich, und hängen sich an die Finger an. Die Flaumen, welche von dem Körper getrennt sind, verlieren bald ihre Elektricität. Merkwürdig ist es, daſs die Flaumen der Raubvögel, welche die irritabelsten unter den Vögeln sind, am meisten electrisch sind, dahingegen sind die Flaumen der Hühnerartigen Vögeln am wenigsten electrisch. Die sehr irritablen Raubvögel leben in der reinsten Luft und consumiren die gröſste Menge Oxygens, dahingegen die Hühnerartigen Vögel leben in der verdorbensten Luft, haben die kleinsten Respirationsorgane, und consumiren folglich auch unter den Vögeln die geringste Menge von Oxygen, es scheinen daher die electrischen Erscheinungen mit dem Respirationsproceſs und der Irritabilität paralel zu laufen, nemlich sehr irritabele Thiere sind sehr electrisch, wenig irritable Thiere sind wenig oder gar nicht electrisch. Für den eben aufgestellten Satz sprechen auch die electrischen Erscheinungen, die wir unter den Säugthieren bei den sehr irritablen Katzen und vielen Raubthieren wahrnehmen, dahingegen bei den sehr sensibelen und reproductiven Säugthieren, den Affen und Wiederkauenden Thieren hat man noch keine electrische Erscheinungen bemerkt. Auch die Electrischen Fische werden späterhin den hier geäusserten Satz bestätigen helfen. Die eben angeführten Data dienen auch mit zum Beweise

a) Anmerkungen über die Elektricität der Vögel. In den Abhandlungen einer Privatgesellschaft in Böhmen. B. 5. p. 82.

eines von neuern Philosophen und Physikern aufgestellten Satzes, daſs die Irritabilität in dem organischen Reiche, der Electricität im unorganischen Reiche entspricht. Wahrscheinlich wird das Vorgefühl der Witterung, welches mehrere Vögel so deutlich äusseren, durch den electrischen Zustand der Luft und dessen Einfluſs auf die Federn bewirkt, indem die Federn entweder mehr oder weniger elektrisch werden; diese Vermuthung wird um so mehr bestättigt, da wir bemerken, daſs die irritabelsten Vögel die Raub- und Schwimmvögel das stärkste Vorgefühl der Witterungsveränderungen äusseren.

§. 117.

Die Masse der Federn im Verhältniſs zur Masse und Schwere des Körpers variirt bei den verschiedenen Vögeln, wie aus folgendem erhellt: bei der Nachteule (Strix aluco) verhielt sich das Gewicht der Federn zum Gewicht des

nackten Körpers	wie 1: 7, 71.
bei der Elster	— 1: 8, 86.
— der Rauchschwalbe	— 1: 8, 85.
— dem Grünspecht	— 1: 8, 7.
— dem Thurmfalke	— 1: 8, 8.
— der Meerschwalbe	— 1: 8, 5.
— dem Holzheher	— 1: 10, 7.
— dem Staar	— 1: 11.
— der Pfeifente (An. penelope)	— 1: 11, 2.
— dem Kiebitz	— 1: 13, 2.
— dem grünfüssigen Meerhuhn (Gallinula porzana)	— 1: 15, 17.
— dem Kreuzschnabel	— 1: 21, 5.

Im Allgemeinen findet man, daſs die sehr hoch fliegenden Vögel z. B. die Raubvögel,

und die Vögel, welche häufig das Wasser besuchen, am stärksten befiedert sind. Auch nimmt die Menge und Dichtigkeit des Gefieders bei den Vögeln von dem Aequator gegen die Pole hin zu. Die Vögel mit wenigem Gefieder der Straufs und der Kasuar halten sich in den Ländern der wärmern Climaten auf.

Zweiter Abschnitt.

Von den Organen der Ortsbewegung der Vögel.

Erstes Capitel.

Von den Knochen der Vögel a).

§. 118.

Die Knochen der ausgebildeten oder erwachsenen Vögel weichen in ihrer Structur von denen des Menschen und der Säugthiere ab; sie

a) Pierre Belon du Mans L'anatomie des ossemens des oyseaux, conferée avec celle des animaux terrestres, et de l'homme Cap. 12. p. 38. in Histoire de la Nature des Oyseaux. Paris 1555. fol. mit der Abbildung eines aufgerichteten Vogelgerippes.

Volcher Coiter de Avium sceletis et praecipuis musculis in s. Schrift Lectiones Gabrielis Fallopii de partibus similaribus humani corporis. His accessere diversorum animalium sceletorum explicationes. Noribergae 1675. fol.

sind ungleicher, härter und spröder, welches offenbar von dem starken Ueberwiegen der Phosphorsauren Kalkerde über die Gallerte herrührt. Da ich die phosphorsaure Kalkerde durch ver-

mit guten Abbildungen des Skeletts des Staaren, des Kranichs, der Scharbe, und eines Papageys. Das Gerippe ist hier vortrefflich abgehandelt.

Ulysses Aldrovand lieferte eine Abbildung des Gerippes eines Adlers in s. Ornitholog. Bononiae 1599. fol. T, 1. p. 122 und T. 1. p. 643 die Abbildung des Gerippes eines Papageys.

Fabricius ab Aquapendente handelt von den Knochen der Flügel und der Füsse der Vögel in s. Schrift de motu locali animalium secundum totum. Patav. 1618. 4.

G. Fabricius von Hilden beschreibt Vogelgerippe, in seiner Sceletopoeja, welche angehängt ist seiner Schrift, kurze Beschreibung der Fürtrefflichkeit, Nutz und Nothwendigkeit der Anatomey. Bern 1624. 8.

Teodoro Philippo d'Liagno lieferte nebst Abbildungen von Säugthier-Gerippen, auch Abbildungen von Vögel-Gerippen und zwar von der Krähe, von der Eule, vom Staar, vom Hahn, von der Gans und vom Reiher. Diese Skelette besafs Giovani Fabro (Faber ein Deutscher, aus Bamberg), der in der Mitte des siebzehnten Jahrhunderts in Rom Medizin lehrte. Dafs Faber, (dem auch die Schrift gewidmet ist,) diese Gerippe besafs, erhellet aus seiner Schrift, Collectio libellorum ad plantas Mexicanas pertinentium. Romae. 1651 fol. in der er seine Skelette nennt. Diese höchst seltenen Abbildungen sind in Octav Format. Gotthelf Fischer besitzt ein Exemplar davon, das er in seinen Naturhistorischen Fragmenten. B. 1. p. 18. (Frankf. 1801. 4.) beschreibt

dünnte Salpetersäure aus dem Oberarmbein eines Reihers gezogen hatte, so blieb nur eine äusserst dünne gallertartige Röhre zurück.

Cornel. Van Dyck Osteologia, of naauwkeurige geraamte beschryving van verscheyte dieren nevens haare historien. Amsterdam 1680. 8. enthält die Abbildungen des Gerippes eines Reihers, einer Gans u. s. w.

Johann Daniel Meyer in seinen Vorstellungen der Thiere u. s. w. Nürnberg 1748 in fol. liefert sehr viele Abbildungen von Vogelgerippen.

J. Sam. Hallen lieferte eine kurze Osteologie der Vögel in seiner Naturgesch. der Thiere. B. 2. Vögel. Berlin 1760. 8.

Peter Camper Mém. sur la structure des os dans les oiseaux et de leurs diversités dans les differentes espèces. In den Mém. de Math. et Phys. de Paris Ann. 1773. T. 7. p. 328. mit Abbild.

Vicq d'Azyr Mem. pour servir a l'anatomie des oiseaux in den Mém. de l'Ac. des Sc. Ann. 1772. p. 61. A. 1773 p. 566. A. 1774. p. 489. A. 1778. p. 381, auch in den Oeuvr. de Vicq. d'Azyr par Moreau T. 5. p. 223.

Blasius Merrem beschrieb das Gerippe des weisköpfigen Adlers in seinen vermischten Abhandlungen aus der Thiergeschichte. Götting. 1781. 4. t. Abbild.

Joh. Gottl. Schneider lieferte gute Bemerkungen über das Skelett und den Knochenbau der Vögel in seiner Samml. verm. Abhandl. zur Zoologie. p. 160. Berlin 1784. 8. auch in s. Commentar. ad reliqua librorum Friderici II Imperatoris.

§. 119.

Die Knochen der Vögel sind meistens sehr weifs, und zwar ungleich weisser als die des Menschen und der Säugthiere, welches von der grofsen Menge phosphorsaurer Kalkerde her zu rühren scheint. Die Knochen mancher Abarten von Hühnern sind schwärzlich, namentlich die der Hühner zu Indore und Neermul in Berar *a*), und der zu Persepolis *b*). Im kalten Winter des Jahrs 1809 erhielt ich zwei erwachsene Hahne, bei

Joh. Frid. Hermann Observationes et Anecdota ex Osteologia comparata. Argentorat. 1792. 4. enthält p. 16 -- 32. Beschreibungen der Knochen von Raubvögeln, des Imbertauchers und des Kiebitzes.

C. B. W. Wiedemann beschreibt das Gerippe des Schwans in s. Archiv für die Zool. u. vergl. Anatomie. B. 2. St. 1. p. 110.

G. Cuvier handelt von den Knochen der Vögel in seiner Anat. comparée. T. 1.

Fr. Blumenbach vom Gerippe der Vögel, Abschn. 3. p. 80 in seinem Handbuch der vergleichenden Anatomie. Gött. 1805. 8.

Daudin beschreibt das Gerippe der Vögel in s. Traité d'Ornithologie T. 1. p. 60. Die anderen Schriften über einzelne Knochen der Vögel werde ich späterhin nennen.

a) Wie Akber's des grofsen Vizier Abulfazel sagt in s. Ayeen Akbery Vol. 2. Calcutta 1784. 4. p. 72, welche Schrift Blumenbach in s. Handbuch der vergl. Anat. p. 5. citirt.

b) Wie Niebuhr in s. Reisebeschreib. 2. B. p. 12 angibt.

denen die Beinhaut und die Knochen des ganzen Gerippes durchaus schwarz gefärbt waren; es war mir ohnmöglich die Ursache davon auszumittlen, sehr wahrscheinlich aber rührt diese schwarze Farbe von einem Futter her, so wie die rothe Farbe der Knochen von der Färberröthe.

Die Knochen der Vögel bestehen gröfstentheils aus dem harten und festen Knochengewebe, das aus sehr vielen dünnen und sehr festen Knochenplättchen besteht, die dicht übereinander liegen und mit einander verbunden sind. In den meisten Knochen fehlt das zellige Knochengewebe, besonders in den festen Röhrenknochen; in den Kopfknochen findet man es, und zwar in ungleich gröfsrer Menge als beim Menschen und bei den Säugthieren. Besonders zeichnen sich die meisten Knochen der erwachsenen Vögel von denen aller andern Thiere dadurch aus, dafs sie hohl und markleer sind *a*), und dafs sie mit den Respirationsorganen in Verbindung stehen, so dafs die Luft aus den Lungen und aus den Luftsäk-

a) Schon Kaiser Friederich II, der in der Mitte des dreizehnten Jahrhunderts lebte, wufste dies sehr wohl, wie aus seiner Schrift, de arte venandi cum avibus erhellet, p. 32. Ausgabe von Schneider. Späterhin haben Galilei, (in s. Discorsi e Demonstrationi matematiche etc. T. 2. p. 111. Bologn. 1655), Borelli (de motu animal. Cap. 22 de Volatu propos. 182. p. 82), Fabricius ab Aquapendente, Perrault, Camper, Hunter, (in den Philos. Transact. Vol. 64. P. 1. p. 205). Blumenbach, Merrem (in dem Leipz. Magazin 1802, 3tes St. p. 404), u. a. die hohlen und markleeren Knochen beschrieben.

ken in die Knochen eindringen kann *a*). Die Löcher, durch welche die Luft aus den Luftsäcken in die Knochen eindringt, sind besonders deutlich an dem Brustbein, an den Wirbelbeinen und an den Oberarmbeinen, bei welchen letzteren sie unter dem oberen Gelenkkopf liegen. Sehr leicht lassen sich die Lungen und die Luftsäcke durch ein zerbrochenes Oberarmbein aufblasen. Nur hie und da, besonders an den Endstücken der Röhrenknochen, trifft man feine Knochenfaden an, welche durch die Höhle der Knochen gehen. Das zellige Knochengewebe der Schedelknochen, und der Knochen des Schnabels wird ebenfalls mit Luft angefüllt, und zwar durch die Eustachischen Röhren. Diese Organisation vereinigt in den Knochen Stärke und Leichtigkeit *b*). Die hohlen Knochen erleichtern sowohl das Fliegen, als das Schwimmen bei den Wasservögeln, und das Laufen beim Straufs, dessen Schenkelknochen hohl sind. Im Allgemeinen gilt folgendes Gesetz: um so höher ein Vogel fliegt, um so mehr hohle und markleere Knochen hat er, und umgekehrt, je weniger und niedriger ein Vogel fliegt, um so weniger hohle und mark-

a) Nicht Camper war der erste der angab, dafs die Luft in die Knochen eindringe, denn schon Fabricius ab Aquapendente wufste es, wie aus folgender Stelle erhellet: Neque hic cessat industria naturae, sed ad usque ossa sese extendit, quae in pennato non solum tenuissima, ut minime ponderosa essent, verum etiam intus cava quo plurimum aëris in se contineant, facta sunt. (im Tract. de Volatu).

b) Wie Galilei l. c. bewiesen hat.

leere Knochen besitzt er; daher findet man bei den hochfliegenden Raubvögeln, den Adlern, Falken, u. a. fast alle Knochen hohl, selbst die Schenkelknochen, ebenso auch bei den Raben u. a. Bei den wenig und niedrig fliegenden Hühnerartigen Vögeln und bei mehrern Sumpf- und Wasservögeln, namentlich bei dem Kiebitz, bei der Wasserralle, bei den Tauchern u. a. sind ungleich weniger Knochen hohl, z. B. alle Knochen der untern Extremitäten sind mit Mark angefüllt *a*). Die Knochen der jungen Vögel enthalten blutreiches Mark, das aber nach und nach eingesogen wird, so bald die Bildung der Knochen beendigt ist.

§. 120.

Die äussere Fläche der Knochen ist mit der Beinhaut umgeben, in die sich die Muskeln und Bänder inseriren. Auch die innere Fläche der Röhrenknochen ist mit einer sehr gefäſsreichen Beinhaut überzogen; die Gefässe derselben bilden sehr zahlreiche und schöne Netze *b*). Die Gefässe der inneren Beinhaut scheinen das innere Knochenplatt zu

a) G. Vrolik hat dieses in folgender Schrift hinlänglich dargethan: De Gedachten van Camper en Hunter over het Nut der holle Beenen, naeter erwogen en ter toetse gebragt door G. Vrolik Amsterdam 1803. 8. übers. Camper's und Hunter's Gedanken über den Nutzen der Röhrenknochen näher geprüft und erwogen von Vrolik in Reil's Archiv. für d. Phys. B. 6. p. 469.

b) Camper l. c. p. 330 Fig. 6 hat die Gefässe der innern Beinhaut aus dem Schenkelbein des Fischadlers abgebildet.

ernähren, so wie die Gefässe der äusseren Beinhaut das äussere Knochenplatt. Die Knochen der Vögel, welche mit Färberröthe gefüttert sind, werden wie die der Säugthiere rothgefärbt *a*. Wenn die Markleeren Knochen lebender Vögel, zerbrochen werden, so heilen sie auf dieselbe Art durch einen Callus, wie die des Menschen und der Säugthiere *b*; dies liefert einen deutlichen Beweis, dafs das Knochenmark zur Bildung des Callus nicht nothwendig ist, wie einige Aerzte fälschlich glauben. Sehr häufig leiden die Vögel, besonders die Hühner und die Falken *c*) an einer Art von Gicht, wobei sich eine feste fast steinartige Materie in die Gelenke der Zehen ergiefst.

§. 121.

Auf den Gelenken derjenigen Knochen, welche beweglich an einander eingelenkt sind,

a) In Meyer's Vorstellungen von Thieren etc. findet man B. 1. p. 48. Tab. 76 die Abbildung eines mit Färberröthe gefärbten Hühnerskeletts, welches er von Haller zum Geschenk erhalten hatte.

b) Camper l. c. Fig. 10 bildet einen solchen durch einen Callus geheilten Vogelknochen ab.

c) Ulyss. Aldrovand nennt die Krankheit Podagra, in s. Ornith. T. 1. p. 456. Aliquoties accidit, ut omnibus superius descriptis medicamentis adhibitis, nihilominus tamen a podagra immunes (falcones) servari non possint. Quae quidem nihil aliud est, quam tumor durus, ac gypso similio circa digitorum articulos, estque malum maximi in rapucibus momenti. Impedit enim quo minus praedam captare possint, et incurabile plerumque est, quidquid dicant alii.

findet man, wie bei den Säugthieren, Knorpelflächen, welche aber verhältnifsmässig ungleich kleiner und dünner sind, als bei den Säugthieren. Ueberhaupt besitzen die Vögel sehr wenige Knorpel, so haben sie z. B. statt der Rippenknorpel, besondere Knochenstückchen, welche die Stelle der Rippenknorpel bei den Säugthieren vertreten. Auch dies scheint von der grofsen Ausbildung der Respirationsorgane herzurühren, diesen wichtigen Organen, welche den gröfsten Einflufs auf den Chemismus und auf die Bildung, gleichsam Crystallisation des thierischen Körper haben, indem in ihnen die Ernährungsflüssigkeit erst belebt und in Blut verwandelt wird. Mit dem Grad der Ausbildung der Respirationsorgane läuft die Röthe des Bluts parallel, mit dieser die Intensität der Irritabilität, und mit dieser wieder der Grad der Cohaesion in allen Gebilden. Die starke Cohaesion der Knochen, und die zu Knochen gewordene Knorpel, sind gleichsam der Ausdruck der herrschenden Irritabilität in den Knochen. Im Allgemeinen scheint folgendes Gesetz zu gelten: je mehr die Respirationsorgane ausgebildet sind, desto mehr neigt sich die Bildung der verschiedenen Organe zum Starren und Festen, daher bei den Vögeln, welche die gröfsten Respirationsorgane haben, die grofse Festigkeit der Knochen, daher die wenige Knorpel, die dichtern und festern Muskeln, und der Mangel des Marks. Umgekehrt je weniger die Respirationsorgane ausgebildet sind, desto mehr neigt sich die Bildung der Organe zum Laxen, Weichen, und Gallertartigen, daher bei den Fischen und Amphibien, deren Respirationsorgane sehr wenig ausgebildet sind, die laxen Muskeln, die wenig festen, fast knorpelartigen

Knochen. Das aufgestellte Gesetz bestättigt sich auch bei allen in der Metamorphose begriffenen Thiere, bei denen die Cohaesion aller Theile immer mehr das Uebergewicht erhält, je mehr die Respirationsorgane sich entfalten, und je länger sie in der Luft leben. Das Alter aller in der Luft lebender Thiere ist gewissermafsen ein wahres Versteineren des Körpers. Auch die Krankheiten bestättigen das aufgestellte Gesetz, Kinder die sich in schlechter Luft aufhalten und deren Respirationsprocefs leidet, werden rachitisch, oder ihre Knochen bleiben weich und sind biegsam; bekanntermafsen ist der Aufenthalt in reiner Luft das Hauptmittel gegen die Rachitis.

§. 122.

In keiner Thierclasse findet man so viele Uebereinstimmung im Grundtypus des Gerippes als bei den Vögeln, denn das Gerippe aller bekannten Vögel besteht aus dem Kopf, dem Hals, der Brust, dem Becken, und den obern und untern Extremitäten. Wir wollen jetzt den Bau dieser Theile einzeln betrachten.

Von den Knochen des Kopfs a).

§. 123.

Der Kopf der Vögel besteht aus dem Schedel und aus dem Gesicht oder dem Schnabel.

a) Ul. Aldrovand capitis psittaci Anatome, in s. Ornithol. T. 1. p. 638. mit Abbild.

Der Schedel, welcher das Gehirn enthält, ist bei den Vögeln im Verhältniſs zum Schnabel verschieden groſs. Den gröſsten Schedel besitzen die Vögel mit einem sehr groſsen Gehirn, besonders die Singvögel und die Klettervögel, dann folgen die Raubvögeln, und hierauf die Hühnerartigen Vögel, die Sumpf- und Wasservögel, welche den kleinsten Schedel und den gröſsten Schnabel haben. Folgende Tabelle gibt ohngefähr das Verhältniſs des Schedels zum Schnabel an: bei der Amsel, bei den Finken, den Motacillen, den Lerchen und Meisen verhält sich die Gröſse des Schedels zur

Gröſse des Schnabels	wie	$1 : 1\frac{1}{4}$.
bei dem Papagey	—	$1 : 1\frac{1}{3}$.
— dem Schwarzspecht	—	$1 : 1\frac{1}{2}$.
— der groſsen Ohreule fast	—	1 : 1.
— dem schwarzbraunen Adler, und		
— der Weihe	—	$1 : 1\frac{1}{2}$.
— der groſsen Kolkrabe	—	$1 : 2\frac{1}{2}$.
— dem Pfau	—	1 : 2.
— der Wasserralle	—	$1 : 2\frac{1}{3}$.
— der Schnepfe	—	1 : 3.
— dem Reiher	—	1 : 4.

Allen Mullen Anatomical observations in the heads of fowl made at several times, in d. Philos. Transact. Y. 1693. p. 712.

Petit in seiner Descript. de l'oeïl d'un hibou beschreibt auch den Kopf der Eule, Mém. de l'Ac. de Sc. Ann. 1736. p. 121.

F. D. Herissant Observations anatomiq. sur les mouvemens du bec des oiseaux, in d. Mém. de l'Ac. des Sc. Ann. 1748. p. 345.

bei dem Storch	wie 1 : 5.
-- dem Jabiru	— 1 : 6.
— der Ente	— 1 : 6.
— dem Nashornvogel	— 1 : 7.
— dem Pelikan	— 1 : 8.

§. 124.

Der Schedel besteht aus mehreren Knochen, die durch Näthe oder durch Harmonien mit einander verbunden sind. Diese Näthe kann man aber nur bei ganz jungen Vögeln erkennen, denn bei ältern verwachsen die Knochen mit einander, so daſs man keine Spur der ehemaligen Trennung wahrnimmt. Um die einzelnen Knochen des Schedels genau zu bestimmen habe ich die Schedel von jungen Hühnern, Putern

Joh. Gottl. Schneider hat Beiträge zu der Beschreibung der Kopfknochen geliefert im Leipz. Magaz. 1786. p. 460.

Malacarne Esposizione anatomica delle parti relative all' encefalo degli uccelli, Trattato I sulle ossa del cranio degli uccelli in generale e particolarmente delle oche e delle anitre. In d. Memorie di Verona T. 1. p. 747.

Cuvier in den Leç. d'Anat. compar. T. 2. p. 27. 40. 68 T. 3. p. 60.

Geoffroy Saint-Hilaire Considerations sur les pièces de la tête osseuse des animaux vertebrés, et particulièrement sur celles du crâne des oiseaux. In den Annal. du Musée d'hist. naturelle. T. 10. p. 342. Mit guten Abbildungen.

Sehr viele gute Abbildungen von Vögelköpfen findet man in Jac. Theod. Klein's Stemmata avium. Lips. 1759. 4.

und Enten gewählt, an denen ich die einzelnen Knochen noch leicht von einander trennen konnte. Die einzelnen Knochen habe ich nachher mit den Schedeln erwachsener Vögel aus allen Ordnungen verglichen. Der Schedel der Vögel besteht wie der des Menschen und der Säugthiere aus den beiden Stirnbeinen, den beiden Scheitelbeinen, den Schläfenbeinen, dem Hinterhauptsbein, dem Keilbein und dem Siebbein oder aus einem dem Siebbein analogen Knochen. Jetzt von diesen Knochen insbesondere.

§. 125.

Das Stirnbein ist bei jungen Vögeln immer doppelt vorhanden, oder man bemerkt ein rechtes und ein linkes Stirnbein, welche in der Mitte des Schedels durch eine Nath verbunden sind. Das Stirnbein ist wie der ganze Kopf der Vögel nach vorn verlängert, dagegen aber nach der Seite schmal. Oben ist es convex, unten concav. Es steht mit folgenden Knochen in Verbindung: 1) nach innen mit dem Stirnbein von der andern Seite, 2) nach vorn durch eine gabelförmige Spitze mit dem Oberkieferbein, meistens ist diese Verbindung eine Harmonie, welche die Bewegung des Oberkiefers nach oben und unten zuläst *a*), 3) nach hinten ist es verbunden mit dem Scheitelbein, 4) nach aussen und hinten mit dem Schläfenbein, 5) nach unten und hinten mit dem grofsen Flügel des Keilbeins und 6) nach vorn, unten und innen mit demjenigen Knochen, der dem Siebbein des Men-

a) Auch oft ein wahres Gelenk z. B. bei der Gans. Abgebild. bei Herissant Pl. 6. Fig. 8.

schen und der Säugthiere analog ist. Man unterscheidet an dem Stirnbein den hintern und breiten Theil, der den vordern Lappen des grofsen Hirns von oben bedeckt, oder den Stirntheil (pars frontalis), und einen anderen vorderen, längeren und etwas gebogenen Theil, welcher die obere und hintere Wand der Augenhöhle bildet, also den Augenhöhlentheil (pars orbitalis). Bei den Gänsen, Enten, und beim Steifsfufs, ist in dem Augenhöhlentheil ein grofses Loch, welches durch eine bandartige Haut verschlossen ist. Das Stirnbein ist ganz besonders grofs und breit bei den Papageyen, bei den Eulen, bei dem Nashornvogel, bei dem Adler, bei dem Jabiru, bei dem Pelikan, bei dem Schwan auch bei den Spechten, wo sich an dem rechten Stirnbein noch eine besondere Rinne befindet, in der die Hörner des Zungenbeins liegen. Das Stirnbein ist schmal bei den Hühnerartigen Vögeln und bei den Sumpf- und Wasservögeln; ganz besonders schmal ist es bei dem Steifsfufs und bei der Wasserralle. Man bemerkt bei den Eulen und bei dem Schwan den vordern Theil des Stirnbeins stark aufgetrieben; ganz vorzüglich grofs ist dieser Wulst bei dem Nashornvogel, wo er das starke Horn bilden hilft, das auf dem Oberkiefer sitzt; auch ist er beträchtlich grofs beim Perlhuhn, beim Kasuar, und bei den Hollenhühnern, von denen ich bei der Anatomie des Huhns besonders reden werde. Dieser Wulst ist mit zelligem Knochengewebe angefüllt. Das obere Augenhöhlenloch und eigentliche Stirnhöhlen besitzen die Vögel nicht. Vom Augenhöhlenrand des Stirnbeins und von dem obern Fortsatz des Thränenbeins entspringt ein breites Band, das sich zwischen die äussere Haut und die Bindhaut des obern Au-

genlieds herabsenkt. Man kann dieses Band das obere Augenhöhlenband (Lig. orbitale superius) nennen; es hilft die Augenhöhle bilden, und erhält den Augapfel in seiner Lage.

§. 126.

Die beiden Scheitelbeine sind kleine länglich viereckige Knochen mit zwei langen und zwei kurzen Rändern, und vier Winkeln. Der vordere lange Rand ist mit dem Stirnbein verbunden, der innere kurze Rand mit dem Scheitelbein der andern Seite, der hintere lange Rand mit dem Hinterhauptsbein, und der äussere kurze Rand mit dem Schuppentheil des Schläfenbeins. Seine äussere Fläche ist convex, und bei Vögeln mit starkem Schnabel, und solchen die Knochen oder harte Vegetabilien zerbeissen oder verkleinern, findet man eine vorspringende Leiste, die der halbzirkelförmigen Linie des Menschen und der Säugthiere analog ist; an diese Leiste befestigt sich der Schläfenmuskel. Besonders stark fand ich diese Leiste bei dem Adler, bei der grofsen Ohreule und überhaupt bei allen Raubvögeln, ferner beim Kreuzschnabel und Kirschvogel, beim Jabiru, Reiher, Storch, Schwan, und Steifsfufs. Die innere Fläche des Scheitelbeins ist nach vorn concav und nach hinten mit einem starken Knochenvorsprung versehen, an dem sich das Hirnzelt ansetzt. Es bedeckt nicht allein den hintern Theil des grofsen Hirns, sondern auch den vordern Theil des kleinen Hirns; welches bei den meisten Vögeln bekanntermaasen sehr grofs ist. Bei den jungen Vögeln, die das Ey eben verlassen haben, befindet sich zwischen den Scheitel- und Stirnbeinen eine Fontanelle.

§. 127.

Das Hinterhauptsbein der Vögel ist ebenfalls dem des Menschen und der Säugthiere ähnlich. Im Küchelchen besteht es ganz deutlich aus dem eigentlichen Hinterhauptstheil, aus den beiden Seitentheilen und aus dem Grundtheil (pars basilaris) an dem der eine Gelenkknopf ansitzt. Einige Tage nach dem Austritt des Küchelchens aus dem Ey verwachsen alle Stücke des Hinterhauptsbeins nicht nur unter sich, sondern auch mit dem Keilbein und mit dem Felsentheil des Schläfenbeins. Der dadurch entstandene Knochen ist das eigentliche Grundbein des Schedels. Das Hinterhauptsbein steht bei den Vögeln, wie beim Menschen und den Säugthieren mit folgenden Knochen in Verbindung: 1) mit den beiden Scheitelbeinen, 2) mit den Schläfenbeinen, 3) mit dem Keilbein und 4) mit dem ersten Wirbelbein oder dem Träger, durch eine bewegliche Articulation. Der eigentliche Hinterhauptstheil ist von aussen gewölbt und mit mehreren Erhabenheiten versehen, an welche sich Muskeln ansetzen. Erstens erblickt man hier einen hervorspringenden Wulst (protuberantia occipitalis externa), an welchen sich Muskeln ansetzen, und hinter dem das kleine Hirn liegt. Ganz besonders stark fand ich den Wulst beim Pfefferfraſs, beim Nashornvogel, beim Adler, bei der Eule, beim Reiher, beim Jabiru, bei der Gans, beim Schwan, beim Pelikan, und beim Steiſsfuſs. Zweitens bemerkt man eine bogenförmige Leiste (linea semiarcuata). welche seitwärts und nach unten in einem starken Vorsprung oder Höcker verläuft, welcher theils dem Zitzenfortsatz und theils dem Griffelfortsatz des Schläfenbeins des Menschen und

mehrerer Säugthiere analog ist.' An diese Leiste inseriren sich mehrere Muskeln, welche den Kopf bewegen, und die ich späterhin nennen werde. Sie ist nicht allein bei den eben genannten Vögeln sehr stark hervorspringend, sondern auch bei allen Vögeln bemerkbar. Die Gröſse und die Stärke der Leiste richtet sich nach der Stärke der Muskeln, und diese nach der Gröſse des Kopfs und des Schnabels. Der Fortsatz, in welchen die Hinterhauptsleiste übergeht, und den man den Hinterhauptsfortsatz (processus occipitalis) nennen kann, ist ganz besonders stark und lang bei dem Schwan, bei der Gans, bei der Ente, beim Pelikan, beim Jabiru, beim Reiher, beim Adler und bei den Papageys, schwach hingegen ist er bei den Hühnerartigen Vögeln und bei den Singvögeln; an denselben befestigen sich mehrere Muskeln. An dem Hinterhauptstheil der Ente, der Gans und des Reihers befinden sich über dem Hinterhauptsloch zwei groſse ovale Löcher, die durch eine ligamentartige Haut verschlossen sind. Bei der Scharbe (Pelecanus carbo) sitzt auf dem Hinterhauptsbein ein besonderer, ziemlich langer und spitzer Knochen, der offenbar der sehr lange Wulst des Hinterhauptsbeins ist, und als ein besonderer Knochen an dem Hinterhauptsbein eingelenkt ist. Volcher Coiter hat ihn zuerst beschrieben *a*), auch erwähnt er bei dem

a) l. c. Cap. 3 de avium craniis: Occiput in palmipedibus et palustris locis degentibus, utpote collo et cruribus longis praeditis avibus, est valde inaequale, in primis in carbone aquatico, qui praeter hanc inaequalitatem os obtinet peculiare, utrunque longum et acutum occipiti ad-

grofsen Taucher einen ähnlichen Knochen, der am Hinterhauptsbein über dem Loch zum Durchgang des verlängerten Rückenmarks ansafs, und durch ein Band mit dem Fortsatz des zweiten Halswirbels verbunden war. Statt der beiden Gelenkknöpfe des Hinterhauptsbeins, die man beim Menschen und Säugthieren antrifft, findet man bei den Vögeln nur einen Gelenkknopf, welcher unter dem Hinterhauptsloch liegt. Er ist ein kugelförmiger und glatter Vorsprung, der von einem knöchernen Ring des vordern Theils des ersten Halswirbels umgeben ist, und über den Dornförmigen Fortsatz des zweiten Halswirbels zu stehen kommt. Durch diese Einrichtung sind die Vögel in den Stand gesetzt, ihren Kopf nach allen Seiten zu bewegen und fast ganz umzudrehen *a*). Das grofse Hinterhauptsloch ist sehr verschieden gestaltet, wie bei den Säugthieren; es ist länglich oval bei der Gans, bei der Ente, beim Schwan, bei

haerens, in quem vero usum, me latet. In mergo magno reperi appendicem osseam occipiti adnexam, ubi spinalis medulla prodibat, pervenit ad secundam vertebram, cujus processui adnectebatur robusto ligamento. Usus ejus est, caput servare, ne pondere suo deorsum labatur. Collum enim longum et gracile est, quod caput erectum conservare absque hac appendice nequibat. Der Knochen der Scharbe ist abgebildet auf der vierten Tafel. Auch bei Herissant l. c. Pl. 7. S. 2.

a) Sehr gut hat dies V. Coiter beschrieben: Hujus tuberculi beneficio alitum capita admodum volubilia sunt, postquam enim avium oculi musculis motui voluntario inservientibus carent, natura caput et primam secundamque colli vertebram ita connexit, ut facilium caput in omnem partem circum volvi queat.

dem Puter, und bei dem Pfau; oval bei dem Birkhuhn, bei dem Nashornvogel, beim Jabiru, beim Storch und beim Reiher; es ist fast viereckig beim Pelikan, bei dem schwarzbraunen Adler, bei der Ohreule, beim Steifsfufs und bei den Schnepfen; fast herzförmig bei den Spechten, den Hühnern, der Wachtel, der Amsel, dem Krammetsvogel, den Raben den Motacillen, den Lerchen und Finken. Auch seine Lage variirt; es liegt sehr weit nach oben bei der Gans, bei der Ente, beim Schwan und überhaupt bei den Schwimmvögeln; es liegt ganz nach unten und vorn bei den Schnepfen; in der Mitte zwischen diesen beiden Extremen befindet es sich bei den Raubvögeln, bei den Hühnerartigen Sing- und Klettervögeln. An dem pars basilaris des Hinterhauptsbeins sind blos einige Erhabenheiten zu bemerken, an welche sich die Beugemuskeln des Kopfs inseriren.

§. 128.

Das Keil- oder Flügelbein der Vögel gleicht seiner Lage, Gestalt und Verbindung nach dem des Menschen und der Säugthiere. Es besteht aus dem Körper, aus den beiden grofsen und aus den beiden kleinern Flügeln. Letztere müssen als zwei besondere Knochen betrachtet werden, welche auf eine merkwürdige Weise durch Gelenkflächen mit dem Körper des Keilbeins und mit den nachher zu beschreibenden viereckigen Knochen verbunden sind. Diese kleine Knochen, die Verbindungsbeine (ossa omoïdea s. communicantia) werde ich bei dem Knochen des Schnabels abhandeln. Der Körper und die beiden grofsen Flügel sind bei den jungen Vögeln noch nicht mit einander verwachsen, und

lassen sich als besondere Knochenstücke leicht von einander trennen. Am Körper ist folgendes zu bemerken: 1) an der inneren Fläche eine starke Vertiefung, welche der Sella turcica des Menschen gleicht, in derselben liegt der Hirnanhang, 2) erblickt man die Abdachung (clivus), 3) einige Fortsätze, die den processibus clinoïdeis anterioribus, mediis und posterioribus analog sind, bei der Kolkrabe sind sie einzeln zu erkennen, bei den Raubvögeln und bei den meisten übrigen Vögeln sind sie mit einander verwachsen. An der äussern Fläche des Körpers befindet sich ein langes rostrum sphaenoïdale, an dem nach oben der absteigende Theil des Siebbeins befestigt ist, seitwärts hingegen die beiden Verbindungsbeine, und zwar bei den Enten und Gänsen befinden sich hier zwei ovale Gelenkflächen, die mit Knorpel überzogen sind. Auch sind die Gaumenbeine und das Pflugscharbein mit dem rostro sphaenoïdali verbunden. Die grofsen Flügel des Keilbeins, welche sich nach oben an das Stirnbein, und nach unten und hinten an das Schläfenbein ansetzen, haben eine innere ausgehöhlte Fläche, in der ein Theil des grofsen Hirns und der Sehhügel liegt. Die äussere Fläche hilft die hintere Wand der Augenhöhle bilden. Sie hat nach aussen und unten einen Fortsatz, der dem Augenhöhlenfortsatz des Stirnbeins bei dem Menschen analog ist, und den man den hintern Augenhöhlenfortsatz nennen kann, zum Unterschied von dem vorderen Augenhöhlenfortsatz am Thränenbein. Dieser Fortsatz ist bei dem Schwan, bei der Gans, bei der Ente, bei den Adlern, bei der Rabe u. a. sehr lang, und von demselben geht ein Queerband zum vorderen Augenhöhlenfortsatz, das den Augenhöhlenrand von

unten und aussen schliefst (le ligament transverse de Herissant *a*). Bei den Papageyen verlängert sich dieser Fortsatz zu einem langen etwas abwärts gebogenen Knochenstück, das sich mit dem vorderen Augenhöhlenfortsatz verbindet, und dadurch die Augenhöhle von unten ringförmig schliefst.

§. 129.

Das Schläfenbein der Vögel besteht aus zwei Stücken, nemlich aus dem Felsenbein oder der Pyramide, und aus dem Schuppentheil. Der Gelenktheil des Schläfenbeins, an welchem der Unterkiefer eingelenkt ist, bildet bei den Vögeln einen besonderen Knochen, das Quadratbein, welches ich bei den Schnabelknochen abhandeln werde. Der Felsen- und der Schuppentheil sind bei jungen Vögeln zwei besondere Knochen, verwachsen aber bei alten Vögeln ganz miteinander *b*). Der Felsentheil, welcher die Gehörorgane enthält, verwächst sehr früh mit dem Hinterhauptsbein zu einem Stück, und hilft die Basis des Schedels bilden. An seiner untern Fläche ist der Quadratknochen beweglich eingelenkt. Der Schuppentheil steht nach oben mit dem Stirnbein in Verbindung, auch mit dem Scheitelbein, an das er sich anlegt; nach vorn und unten verbindet er sich mit dem grofsen Flügel des Keilbeins, und nach

a) Beschrieben l. c. p. 350 abgebild. pl. 9. f. 1. a.

b) Geoffroy St. Hilaire l. c. führt mit Unrecht den Felsentheil als einen besonderen Knochen, unter dem Namen le Rocher, auf.

hinten mit dem Hinterhauptsbein. Er ist an seiner äusseren Fläche etwas vertieft, welche Vertiefung der Schläfengrube des Menschen analog ist; in derselben liegt der Schläfenmuskel.

§. 130.

Der letzte Knochen des Schedels ist dem Siebbein des Menschen und der Säugthiere analog, obgleich er in seiner Gestalt und Lage von dem Siebbein des Menschen und der Säugthiere sehr abweicht. Da bei den Vögeln der ganze Kopf nach vorn sehr verlängert ist, und die sehr grofsen Augäpfel die Geruchsorgane von dem Schedel in den Schnabel verdrängt haben, so mufste nothwendigerweise das Siebbein, welches dem Schedel, den Geruchsorganen und den Augenhöhlen zugleich angehört, eine grofse Veränderung in seiner Lage und Gestalt erleiden. Es besteht aus einem horizontal liegenden, und aus einem perpendiculär stehenden Stück. Das horizontale Stück liegt zwischen den verlängerten Augenhöhlentheilen des Stirnbeins, und erscheint bei jungen Vögeln von aussen als ein länglich dreieckiges Knochenplättchen, das nach hinten mit dem Stirnbein verbunden ist, seitwärts mit den Oberkieferbeinen und nach vorn mit den Nasenbeinen. Nach innen und hinten erstreckt es sich bis in die Schedelhöhle, wo es mit dem Keilbein verbunden ist; statt der vielen Löcher, die man beim Menschen findet, hat es nur zwei Löcher zum Durchgang der beiden Geruchs-

nerven *a*). Von dem horizontalen Stück entspringt nach unten der perpendiculäre Theil, der sehr grofs, und der lamina perpendicularis ossis cribriformis des Menschen vollkommen ähnlich ist; er ist sehr lang und bildet die Scheidewand zwischen den beiden Augenhöhlen; auch stöfst er nach unten und hinten auf das rostrum sphaenoïdale und nach unten und vorn auf das Pflugscharbein. Sehr häufig ist die perpendiculäre Platte des Siebbeins zwischen den Augenhöhlen durchbrochen, wie ich schon zuvor (§. 42) angeführt habe. Die Siebbeinszellen und die Papierplatte fehlen.

§. 131.

Von den eben genannten Knochen wird die Schedelhöhle gebildet. Sie ist in zwei Hauptgruben getheilt, nemlich in eine gröfsere vordere und höher liegende, und in eine kleinere tiefer liegende. Die Gränze beider Gruben macht eine mehr oder weniger scharfe Knochenleiste, die von den grofsen Flügeln des Keilbeins und der inneren Fläche der Scheitelbeine gebildet wird, und hinten am pars occipitalis des Hinterhauptsbeins aufwärts steigt, an dieselbe setzt sich das Hirnzelt an. Die Leiste ist bei den Raubvögeln und bei den Raben besonders stark und breit, und gleicht daher dem tentorio osseo bei den Raubthieren unter den Säugthieren; schwach und schmal hingegen ist sie

a) Dafs schon C. V. Schneider und Borrichius wufsten, dafs die Vögel keine eigentliche Siebplatte haben, ist zuvor pag. 25 angegeben worden.

bei der Gans, bei der Ente und bei den Hühnerartigen Vögeln. Die hintere und untere Grube ist abermals durch einen knöchernen Vorsprung oder durch eine Leiste, welche von dem hinteren und Seitentheil der Sella turcica kommt und über die Pyramide des Schläfenbeins geht, in drei Gruben getheilt, nemlich in zwei vordere Seitengruben, und eine mittlere hintere Grube. In den beiden erstern Gruben liegen die beiden Sehhügel, und zwischen diesen, in einer besondern Vertiefung, der Hirnanhang; in der hintern grofsen Grube liegt das kleine Hirn mit dem obern Stück des verlängerten Rückenmarks. Diese besondere Abtheilungen der Gruben des Schedels stimmen genau mit der Bildung und Lage des Hirns überein, indem sich immer die Bildung des Schedels nach der des Hirns richtet.

§. 132.

An der Basis der Schedelhöhle befinden sich folgende Löcher zum Durchgang von Nerven und Gefässen:

1) Nach vorn die beiden Löcher zum Durchgang der Geruchsnerven, hinter welchen bei der Gans und bei der Ente zwei grofse ovale Löcher liegen, die mit einer bandartigen Haut verschlofsen sind. Auch bei dem schwarzbraunen Adler und bei den Raben fand ich hier zwei ähnliche kleine Löcher.

2) Hierauf kommen die beiden sehr grofsen Löcher zum Durchgang der Sehnerven, die nur durch ein dünnes Knochenplatt von einander getrennt sind, bei einigen Vögeln fehlt das

Knochenplatt selbst ganz z. B. beim Steiſsfuſs und bei der Wasserralle.

3) Neben den Sehlöchern erblickt man auf jeder Seite zwei Löcher zum Durchgang des dritten und vierten Nervenpaars.

4) Die drei Aeste des fünften Nervenpaars gehen zusammen in ein groſses rundes Loch, welches seitwärts hinter der Sattellehne liegt. Aus demselben treten sie durch drei besondere kleine Löcher heraus.

5) Gerade hinter der Sattellehne befindet sich auf jeder Seite ein kleines Loch zum Durchgang des sechsten Nervenpaars.

6) Der innere Gehörgang ist eine groſse nicht sehr tiefe Grube die fünf Löcher an ihrem Grunde hat zum Durchgange der Zweige des Gehörnervens und des Antlitznervens.

7) Unter dem vorigen liegt ein groſses Loch, durch welches die Hirnschlagader in den Schedel kommt. Durch dasselbe tritt auch ein Theil der Drosselader heraus mit dem neunten, zehnten und elften Nervenpaar.

9) Das Hauptdrosseladerloch befindet sich im Hinterhauptsbein über dem Hinterhauptsloch; es beginnt mit einer Rinne, die auf der Leiste lauft, welche die Schedelhöhle in zwei Hauptgruben theilt. Seine Mündung erblickt man von aussen seitwärts neben dem Hinterhauptsloch.

10) Durch das grofse Hinterhauptsloch, dessen Gestalt ich zuvor angegeben habe, tritt auf beiden Seiten das erste Nervenpaar und die sehr grofse Wirbelschlagader in den Schedel.

§. 133.

Das Gesicht oder der Schnabel ist bei den Vögeln ganz besonders grofs und verlängert. Mit diesem Hervortreten des Gesichts verlängern sich auch die meisten Gesichtsknochen, selbst mehrere Knochenstücke der Schedelknochen haben sich vom Schedel losgerissen und bilden besondere Knochen. Folgende Knochen bilden das Gesicht und den Schnabel: 1) die beiden Oberkieferbeine 2) die beiden Zwischenkieferbeine, 3) die beiden eigentlichen Nasenbeine, 4) die beiden Thränenbeine, 5) die beiden Gaumenbeine, 6) die beiden Jochbeine, 7) die Pflugschar, 8) die beiden Muschelbeine, 9) die beiden Verbindungsbeine, die den kleinen Keilbeinflügeln analog sind, 10) die beiden Quadratknochen, ähnlich den Gelenktheilen des Schläfenbeins, und 11) der Unterkiefer. Jetzt wollen wir diese Knochen einzeln betrachten.

§. 134.

Die beiden Oberkieferbeine liegen seitwärts am Schnabel vor den Augenhöhlen. Sie sind dünne und verhältnifsmässig sehr kleine Knochen mit drei Spitzen oder Fortsätzen und mit einem Ausschnitt versehen, welcher den hinteren Rand des Nasenlochs bildet. Jedes Oberkieferbein ist mit folgenden Knochen verbunden: 1) sein oberer spitzer Fortsatz liegt in dem gabelförmigen Ausschnitt des Stirnbeins und

stöſst nach innen an den horizontalen Theil des Siebbeins, und nach aussen an das Thränenbein; 2) sein vorderer und oberer Fortsatz legt sich nach vorn und innen an die Nasenbeine; 3) sein vorderer unterer Fortsatz verbindet sich nach vorn und aussen mit dem horizontalen Ast des Zwischenkieferbeins und nach hinten mit dem Jochbein. Die Oberkieferbeine sind bei jungen Vögeln besondere Knochenstücke, bei alten Vögeln hingegen verwachsen sie ganz mit den ebengenannten Knochen.

§. 135.

Die beiden Zwischenkieferbeine *a*) sind bei den Vögeln ganz ausserordentlich groſs und bilden den eigentlichen Oberschnabel, der mit einer hornartigen Substanz überzogen ist. Nur allein bei Vögeln, die eben das Ei verlassen haben, kann man die Trennung der beiden Zwischenkieferbeine an der Spitze des Schnabels erkennen. In alten Vögeln sind die Zwischenkieferbeine nach vorn ganz verwachsen, so daſs man keine Spur der ehemaligen Trennung wahrnimmt; auch verwachsen sie nach hinten und oben ganz mit den Oberkieferbeinen und den Nasenbeinen. Jedes Zwischenkieferbein besteht aus zwei Schenkeln oder Aesten. Der eine Ast steigt aufwärts als ein langes und dünnes elastisches Knochenplättchen, und verbindet sich mit dem obern vordern Fortsatz des Oberkieferbeins und mit dem Nasenbein, es

a) G. Fischer über die verschiedene Form des Intermaxillarknochens in verschiedenen Thieren. Leipzig 1800. 8. p. 115 von den Intermaxillarknochen der Vögel.

bildet den obern und vordern Rand des Nasenlochs. Der andere Ast liegt horizontal, läuft nach hinten und verbindet sich mit dem vordern untern Fortsatz des Oberkieferbeins und mit dem Jochbein, auch verbindet er sich nach hinten und innen mit dem Gaumenbein. Die beiden Zwischenkieferbeine bilden den gröfsten Theil der Gaumenfläche und bestimmen die Gestalt des Schnabels. Sie sind ausserordentlich lang bei den Vögeln mit langem Schnabel, namentlich bei den Reihern, bei den Störchen, bei dem Jabiru, bei den Schnepfen, bei dem Pelikan u. a.; sie sind vorn mehr oder weniger breit bei dem Spatelreiher, bei den Enten, bei den Gänsen u. a.; sie sind sehr hoch und an der Spitze umgebogen bei den Raubvögeln und bei den Papageys u. s. w. In ihrem Inneren enthalten sie sehr viel zelliges Knochengewebe.

§. 136.

Die Nasenbeine (ossi nasi propria) sind zwei sehr dünne und lange Knochen, die nur bei ganz jungen Vögeln bemerkbar sind. Bei alten Vögeln verwachsen sie ganz mit dem aufsteigenden Ast der Zwischenkieferbeine, und mit den Kieferbeinen selbst, nach oben verbinden sie sich mit dem Stirnbein, welche Verbindung meistens die Bewegung des Oberkiefers nach oben und unten zuläfst.

§. 137.

Die beiden Thränenbeine sind bei den Vögeln sehr grofs und ausgebildet. Sie liegen seitwärts an dem vorderen Theil des Stirnbeins

und an dem hintern Theil des Oberkieferbeins, und bilden so den vordern Rand der Augenhöhle. Man unterscheidet immer zwei Fortsätze an ihnen, einen oberen und einen unteren, letzterer hat einige Aehnlichkeit mit dem Haken des Thränenbeins beim Menschen. Der obere Fortsatz ist ganz besonders groſs bei den Tagraubvögeln, und bildet einen starken Vorsprung nach aussen, an dem ein kleiner platter Knochen ansitzt, Augenbraunknochen (os superciliare) genannt, der sich nach hinten und aussen über den Augapfel krümmt; offenbar trägt diese Einrichtung zur Erweiterung der Augenhöhle und zum Schutze des Augapfels bei. Bei den andern Vögeln ist der obere Fortsatz sehr kurz und liegt ganz am Stirnbein an, so daſs er einen kaum bemerkbaren Vorsprung bildet. Der untere oder absteigende Fortsatz, welcher den Rand der Augenhöhle nach vorn und unten bildet, ist ganz ausserordentlich lang bei den Papageyen, bei denen er den unteren Rand der Augenhöhle bildet, indem er sich nach unten um den Augapfel krümmt, und mit den hintern Augenhöhlenfortsatz des Keilbeins verbindet; dasselbe erblickt man auch bei den Schnepfen. Sehr lang ist er auch bei den Adlern, Falken, Raben, Spechten und Finken, wo er gerade abwärts steigt und sich mit dem Jochbein verbindet; hier unterstützt und verstärkt er den Oberschnabel. Bei der Gans, bei den Enten, beim Schwan, beim Pelikan, beim Jabiru und beim Storch ist der untere Fortsatz sehr stark und breit, erreicht aber das Jochbein nicht; hier findet man jedoch ein Band welches von diesem Fortsatz zu dem Jochbein herabsteigt, welches man das Thränenbein-Jochbeinband nennen kann (le ligament verti-

cal de Herissant *a*). Bei den Hühnerartigen Vögeln und bei den Motacillen ist das Thränenbein sehr klein und schwach, und trägt zur Unterstützung des Schnabels nichts bei, indem diese Vögel ihre Nahrung nicht mit dem Schnabel verkleinern. Hinter dem absteigenden Fortsatz erblickt man eine Grube oder ein Loch, durch welches der Thränenkanal in die Nasenhöhle herabsteigt. An dem Thränenbein bemerkte ich bei der Gans noch folgende Bänder nemlich: 1) ein Band, welches von dem obern Fortsatz des Thränenbeins herabsteigt und sich mit dem Queerband der Augenhöhle (§. 128) verbindet, man kann dieses Band das absteigende Band der Augenhöhle (Lig. orbitale descendens) nennen. 2) Von dem vordern Rand des absteigenden Fortsatzes des Thränenbeins entspringt eine breite bandartige Haut, die sich an den hintern Rand des Oberkieferbeins und an den obern Rand des vordern Theils des Jochbeins befestigt; sie beschränkt die Bewegung des Oberkiefers nach unten, man kann sie die bandartige Haut des Oberkiefers nennen. Hinter derselben befindet sich eine besondere Höhle, die man mit der Highmorshöhle vergleichen kann *b*), sie steht mit der obern Nasenmuschel in Verbindung, wie ich schon vorher (§. 79) angegeben habe, ist aber mit keiner absondernden Haut überzogen.

a) l. c. p. 350. Pl. 9. Fig. 1. b. c.

b) Abgebildet in Blumenbachs kleinen Schriften zur vergl. Anat. etc. Fig. 4. e. f. g.

§. 138.

Die beiden Jochbeine sind sehr lange, gerade, dünne und sehr elastische Knochen, welche von dem hintern Ende des horizontalen Theils des Zwischenkieferbeins und von dem hinteren Rand des untern Fortsatzes des Oberkieferbeins entspringen und sich gerade nach hinten unter der Augenhöhle wegbegeben, um sich mit dem Quadratknochen zu verbinden, nach aussen neben seiner Gelenkfläche für den Unterkiefer. Bei mehrern Vögeln sind sie auch mit dem Thränenbeine verbunden, wie ich zuvor (§. 137) angegeben habe. Ich sah an dem Jochbein zwei Bänder, nemlich: ein Band kommt von dem vordern Ende des Jochbeins und inserirt sich an den Oberkiefer, man kann es das Jochbein-Oberkieferband nennen, es befestigt das Jochbein an den Oberkiefer. Sehr häufig verwächst hier das Jochbein mit dem Oberkiefer ganz zu einem Stück. Das andere Band kommt von dem hintern Ende des Jochbeins und inserirt sich an dem Quadratknochen, man kann es das Jochbein-Quadratknochenband nennen, es verbindet beide Knochen, läſst aber doch einige Bewegung des Jochbeins zu. Bei den Schnepfen sind die Jochbeine sehr kurz.

§. 139.

Die beiden Gaumenbeine sind sehr verlängert wie der ganze Kopf. Nach vorn verbinden sie sich mit dem hintern Rand des horizontalen Theils des Zwischenkieferbeins; bei den Enten und Gänsen ist diese Verbindung beweglich, bei den Raubvögeln, bei den Sangvögeln, bei den Hühnerartigen Vögeln und bei den

Sumpfvögeln aber ist sie unbeweglich. Nach hinten setzen sie sich an die Verbindungsbeine, und an die Pflugschar, die Verbindung mit ersteren Knochen ist beweglich. Bei den Raubvögeln, bei den Sangvögeln, bei den Hühnerartigen und bei den Sumpfvögeln sind sie auch an das Rostrum sphaenoïdale beweglich eingelenkt. Zwischen den beiden Gaumenbeinen befindet sich die hintere Nasenöffnung, die durch das Pflugscharbein in zwei Hälften getheilt ist. Die Gestalt der Gaumenbeine variirt sehr bei den Vögeln; sie sind sehr schmal und lang bei der Gans, beim Schwan, bei der Ente und bei den Hühnerartigen Vögeln; sie sind lang und werden nach hinten sehr breit, und haben hier eine lange Grube bei den Raubvögeln, bei dem Storch, bei dem Reiher und bei dem Steifsfufs; sie sind kurz und steigen sehr hoch in die Augenhöhle herauf bei dem Jabiru, auch bei den Papageyen. Bei dem Pelikan fand ich die Gaumenbeine nur nach vorn etwas durch die hintere Nasenöffnung getrennt, hinten aber vereinigen sie sich ganz zu einem Stück. Das Gaumenbein ist durch ein starkes und breites Band mit dem Keilbein verbunden, es kommt von dem unteren Rand und von der Seitenfläche des Kiels des Keilbeins und inserirt sich an den oberen Rand des Gaumenbeins, man kann es Keilbein - Gaumenbeinband nennen.

§. 140.

Die Verbindungsbeine (ossa omoïdea Herissant *a*), ossa communicantia Wiedemann,

a) a a.. O. mit Abbildungen derselben. Pl. 5. 6.

Schneider nennt sie Gaumenbeine) sind den kleinen Flügeln des Keilbeins analog, die sich von dem Keilbein losgerissen haben, und besondere Knochen darstellen. Sie gehen vom hintern Rand des Gaumenbeins nach hinten und aussen, und sind nach vorn und innen an eine Gelenkfläche des Quadratknochens eingelenkt; sie machen ein Verbindungsstück zwischen den Gaumenbeinen und den Quadratknochen. Nach vorn und oben sind sie an den Kiel des Keilbeins durch zwei Gelenkflächen eingelenkt, die bei der Gans und bei der Ente besonders grofs sind, bei den meisten anderen Vögeln aber sind sie klein. Auf diesen Gelenkflächen des Keilbeins gleiten die Gelenkflächen der Verbindungsbeine nach vorn, wenn der Oberkiefer nach oben bewegt wird; sie bewegen sich hingegen nach hinten, wenn der Oberkiefer nach unten gebogen wird. Die Verbindung der Gelenkfläche jedes Verbindungsbeins mit der Gelenkfläche des Keilbeins geschieht durch ein besonderes Kapselband. Nach vorn wo das Verbindungsbein mit dem Gaumenbein verbunden ist, befindet sich ebenfalls ein Band. Auch nach hinten, wo das Verbindungsbein auf einer Gelenkfläche des Quadratknochens liegt, befindet sich eine Gelenkkapsel. Die Gestalt der Verbindungsbeine variirt sehr bei verschiedenen Vögeln. Bei dem Nashornvogel, bei dem Jabiru, beim Reiher, bei den Schnepfen und beim Pelikan sind sie kurz und stark. Bei den Raben und bei den Sperlingsartigen Vögeln, auch bei dem Adler und bei den Raubvögeln, ferner beim Steifsfufs sind sie ziemlich lang, aber verhältnifsmässig dünn. Bei der grofsen Ohreule sind sie stark nach aussen gebogen, indem ihr Schedel nach hinten sehr

breit ist, auch haben sie in ihrer Mitte nach oben einen kleinen Vorsprung mit einer Gelenkfläche, die auf einer Gelenkfläche des Keilbeins liegt. Bei dem Schwan, bei der Gans und bei der Ente sind sie sehr stark und von der Seiten zusammengedrückt.

§. 141.

Die beiden Quadratknochen (Ossa quadrata, gemeinschaftliche Kieferbeine Merrems, Gelenkbeine ossa articularia Wiedemanns *a*), welche den Namen von ihrer Gestalt erhalten haben, sind dem Gelenktheil des Schläfenbeins bei dem Menschen und bei den Säugthieren analog, nemlich der Gelenkgrube, der Gelenkerhabenheit und dem Jochfortsatz des Schläfenbeins, die sich als ein besonderer Knochen vom Schläfenbein losgerissen haben. Jeder dieser Knochen ist fast viereckig, von den Seiten zusammengedrückt, und besitzt vier Fortsätze, nemlich zwei obere und zwei untere. Der obere hintere Fortsatz ist an eine Gelenkvertiefung des Schläfenbeins eingelenkt, Wiedemann nennt ihn den Schläfenfortsatz; sein hinterer Rand hilft den äussern Gehörgang und die Paukenhöhle bilden. Der obere vordere Fortsatz ist beträchtlich lang und spitz, und ragt in die Augenhöhle hinein, Wiedemann nennt ihn den Augenhöhlenfortsatz; an ihn befestigen sich mehrere Muskeln. Das untere Stück des Knochens ist viel dicker als das obere, und an

a) Die schon V. Coiter und Aldrovand gut kannten und beschrieben. Abgebildet bei Herissant l. c. Pl. 6. 7. les os carrés.

ihm bemerkt man zwei kurze Fortsätze mit Gelenkflächen, nemlich einen inneren und einen äusseren Fortsatz, der äussere ist grösser als der innere; auf ihnen bewegt sich die Gelenkfläche des Unterkiefers. Ueber dem innern Fortsatz befindet sich eine Gelenkfläche, an die das hintere Ende des Verbindungsbeins eingelenkt ist. An dem äusseren Fortsatz liegt nach aussen das hintere Ende des Jochbeins an. Der Quadratknochen bietet bei verschiedenen Vögeln wenige Verschiedenheiten in seiner Gestalt dar, die nur in der grössern oder geringern Ausbreitung der Gelenkflächen, und in der mehr oder wenigern Ausdehnung der Fortsätze bestehen. Durch das Daseyn dieser Knochen und durch die bewegliche Verbindung mit den Verbindungsbeinen und Jochbeinen sind die Vögel in den Stand gesetzt den Oberkiefer zu bewegen. Wird der Oberkiefer nach unten bewegt, so weichen die Quadratbeine nach hinten; wird hingegen der Oberkiefer nach oben bewegt, so gleiten die Quadratbeine nach vorn. Die Einlenkung des Quadratknochens an das Schläfenbein wird durch zwei Bänder erhalten. Das eine Band ist eine Gelenkkapsel, es entspringt vom Rande der Gelenkfläche des Schläfenfortsatzes und inserirt sich an den Rand der Gelenkfläche des Schläfenbeins. Das andere Band ist kurz und stark, es kommt von dem Schläfenbein unten und vor der äusseren Gehöröffnung, und setzt sie an die innere und hintere Fläche des Quadratknochens.

§. 142.

Das Pflugscharbein ist ein dünner, schmaler und ziemlich langer Knochen, der den hin-

tern Theil der Nasenhöhle und die hintere Nasenöffnung in zwei Hälften theilt. Er ist an den hintern Rand des Zwischenkieferbeins, an die Gaumenbeine und an die lamina perpendicularis des Siebbeins befestigt. Die drei Nasenmuscheln auf jeder Seite sind schon bei den Geruchsorganen §. 79) abgehandelt worden.

§. 143.

Der Unterkiefer besteht bei den Vögeln im Eie wie bei jungen Säugthieren, aus zwei Stükken oder Schenkeln, die nach vorn mit einander verwachsen. Der vordere Theil des Unterkiefers ist, da wo die beiden Aeste mit einander verwachsen sind, meistens schaufelförmig ausgehöhlt. Bei dem Jabiru, beim Reiher, beim Storch, beim Pfefferfrafs, bei den Spechten, beim Steifsfufs u. a. bildet er nach vorn eine lange Spitze. Bei den Papageyen, bei den Adlern, bei den Enten und Gänsen ist der Unterkiefer vorn breit und abgerundet. Der Winkel in welchen die beiden Aeste zusammen kommen ist sehr verschieden: im Allgemeinen ist er sehr spitz bei den Vögeln mit sehr langem Schnabel und schmalem Kopf z. B. bei den Sumpfvögeln; am wenigsten spitz ist er bei den Vögeln mit kurzem Schnabel, und breitem Kopfe, z. B. bei den Raubvögeln, ganz besonders bei der grofsen Ohreule. Die beiden Aeste des Unterkiefers sind von den Seiten stark zusammengedrückt und endigen sich nach hinten mit den Gelenktheilen. Vor jedem Gelenktheil befindet sich in jedem Ast eine längliche Spalte oder ein Loch, welches durch eine ligamentartige Haut verschlossen ist. Diese Spalte findet

man namentlich bei den Eulen, bei den Raben, bei den Reihern, bei den Störchen, beim Jabiru und bei den Schnepfen. Ich fand keine Spalte bei den Papageyen, bei den Adlern, und bei den Hühnern. An der äusseren Fläche der Aeste befindet sich eine Rinne, die bei den Gänsen, bei den Enten und bei dem Schwan besonders tief ist; in ihr lauft der Unterkiefernerve, ein Zweig des dritten Asts des fünften Nervenpaars. Die Höhe der Aeste variirt sehr und richtet sich nach der Nahrung der Vögel; die Aeste sind sehr hoch bei den Papageyen, beim Pfefferfrafs, bei den Reihern, beim Jabiru, beim Storch, u. a.; sie sind niedrig und schmal bei den Raubvögeln, bei den Hühnerartigen Vögeln und bei den meisten Sangvögeln. Nach oben bemerkt man vor dem Gelenktheil einen Knochenvorsprung oder einen Höcker, welcher dem Kronenfortsatz des Unterkiefers bei dem Menschen und bei den Säugthieren analog ist, doch ist er ungleich niedriger als bei diesen. An ihn inserirt sich der Schläfenmuskel. Am stärksten fand ich diesen Fortsatz bei den Enten, bei den Gänsen, beim Schwan, beim Jabiru, und bei den Reihern; bei letztern erblickt man auch häufig lange, dünne Knochenspitzen die sich in die Schläfenmuskeln erstrecken. Bei den Enten, bei den Gänsen und beim Schwan ist auch noch nach aussen an dem Kronenfortsatz eine starke Erhabenheit zu bemerken. Bei den Hühnerartigen Vögeln ist der Kronenfortsatz kaum zu bemerken. Ueberhaupt richtet sich seine Ausbildung nach der Stärke und Gröfse des Schläfenmuskels. Der Gelenktheil des Unterkiefers ist breit und in die Queer gezogen, besonders nach innen zu. Die Gelenkfläche ist durch eine Grube

oder durch eine Leiste in zwei Hälften getheilt, in eine innere und äussere, sie passen auf die unteren Gelenkflächen des Quadratknochens. Bei allen Vögeln bemerkt man nach innen neben der Gelenkfläche einen starken schief nach oben und innen gerichteten griffelförmigen Fortsatz *a*), der die Seitenbewegung des Unterkiefers verhindert, und an den sich Muskeln inseriren. Bei vielen Vögeln, namentlich bei der Gans, beim Schwan, bei der Ente, beim Nashornvogel, beim Reiher, beim Storch, beim Steifsfufs, bei den Papageyen, bei den Spechten, bei den Hühnerartigen Vögeln u. a. befindet sich auch hinter dem Gelenktheil ein Fortsatz, der zur Insertion von Muskeln dient *b*). Bei den Enten, bei den Gänsen und beim Schwan ist er sehr lang und hakenförmig nach oben gebogen; bei den Papageyen, beim Nashornvogel, bei dem Reiher, beim Jabiru u. a. ist er etwas nach unten gerichtet, und gleichsam schief abgeschnitten. Bei den Raubvögeln erblickt man nur eine schwache Erhabenheit statt dieses Fortsatzes. Wenn der Fortsatz sehr lang ist so hat er nach innen eine tiefe Grube zur Insertion von Muskeln. Der Unterkiefer variirt bei den Vögeln ausserordentlich, sowohl in Hinsicht der Länge und Höhe der Aeste, als auch in Hinsicht seiner Gestalt. Mehreres hierüber wird noch bei den Kauwerkzengen vorkommen.

a) L'apophyse styloïde Herissants.

b) Herissant nennt ihn l'apophyse serpiforme.

§. 144.

Ich will hier auch noch die Bänder nennen, welche den Unterkiefer an den Schedel und an den Oberkiefer befestigen.

1) Das lange Band des Unterkiefers *a*), ein sehr grosses und starkes Band, es entspringt bei der Gans sehr breit von dem untern Fortsatz des Thränenbeins, von dem Queerband der Augenhöhle, und von dem Augenhöhlenfortsatz des Keilbeins. Im Absteigen wird es schmaler, geht über das Jochbein weg und inserirt sich mit seiner Spitze an eine Erhabenheit, seitwärts vor der Gelenkfläche des Unterkiefers. Dieses Band befestigt nicht allein den Unterkiefer an den Oberkiefer, sondern es setzt auch der Bewegung des Unterkiefers nach unten Schranken.

2) Das Jochbein-Unterkieferband, ein merkwürdiges Band, welches von dem unteren Rand des hintern Theils des Jochbeins kommt, und rückwärts lauft, in den Raum zwischen dem Gelenkknopf des Unterkiefers und dem äusseren Gelenkknopf des Quadratbeins, hier ist es knorpelig und erstreckt sich von hinten in das Gelenk hinein. Alsdann geht das Band queer nach hinten und inserirt sich an die äussere Fläche des griffelförmigen Fortsatzes. Es vertritt die Stelle des Zwischenknorpels des Unterkiefers; auch drückt es das Quadratbein nach vorn, wenn der Unterkiefer nach unten bewegt wird.

3) Das hintere Unterkieferband, ein sehr starkes, rundes Band, welches von dem Hinter-

a) Von der Ente abgeb. b. Herissant a. a. O. Pl. 9. f. 1. c.

hauptsfortsatz (§. 127) kommt, der hinter und unter der äusseren Gehöröffnung liegt. Es lauft nach vorn und etwas einwärts, und setzt sich in die Grube zwischen den hinteren und den griffelförmigen Fortsatz des Unterkiefers.

4) Die Gelenkkapsel des Unterkiefers entspringt von dem Rand des äusseren und inneren Gelenkknopfs des Quadratbeins, umgibt und schliefst das Gelenk, und setzt sich darauf ringsherum an den Rand der Gelenkfläche des Unterkiefers; auch verbindet sie sich mit dem Meniscus vom Jochbein-Unterkieferband.

§. 145.

Aus der Beschreibung und Verbindung der Kopfknochen der Vögel erhellet deutlich, dafs wir denselben Grundtypus in der Bildung des Kopfs der Vögel wahrnehmen, welcher in der Bildung des Kopfs des Menschen und der Säugthiere herrschend ist. Der Hauptunterschied des Kopfs der Vögel von dem des Menschen und der Säugthiere besteht darin, dafs die Schedelknochen der Vögel ungleich weniger ausgebildet, die Gesichtsknochen hingegen ungleich mehr entfaltet und ausgebildet sind als bei dem Menschen und bei den Säugthieren. Daher verwachsen bei den Vögeln bald alle Knochen des Schedels zu einem Stück, und verlieren ihre Individualität. Daher treten bei den Vögeln die grofsen Knochen des Gesichts und des Schnabels unter dem kleinen Schedel hervor, und verlängern sich nach vorn, ich erinnere nur an die langen und sehr grofsen Zwischenkieferbeine, an die langen Gaumenbeine und Joch-

beine, und an das verlängerte Siebbein das sich dem Schedel fast ganz entzogen hat. Das gesagte wird auch durch das Daseyn mehrerer Knochen bewiesen, welche bei dem Menschen und bei den Säugthieren blofs Stücke der Schedelknochen sind, z. B. die kleinen Flügel des Keilbeins haben sich bei den Vögeln vom Schedel losgerissen, und stellen besondere Schnabel- oder Gesichtsknochen dar, die Verbindungsbeine; auch der eigentliche Gelenktheil des Schläfenbeins mit seinem Jochfortsatz ist bei den Vögeln vom Schedel abgewichen, und ist ein besonderer Schnabelknochen geworden, das Quadratbein. Wir werden bei dem Schedelbau der Amphibien und Fische den Bau des Schedels und seiner Knochen noch mehr vereinfacht finden, dagegen aber werden wir bemerken, dafs der Bau des Gesichts und seiner Knochen immer mehr hervortritt, dafs die Zahl und die Ausbildung der Gesichtsknochen auf eine merkwürdige Art zunimmt, und dafs sich noch mehrere Knochen vom Schedel losreissen um in die Bildung des Gesichts einzugehen. Endlich mufs ich hier noch angeben, dafs aus der merkwürdigen beweglichen Einlenkung der Quadratknochens an die Schläfenbeine, der Verbindungsbeine an die Quadratknochen, der Gaumenbeine an die Verbindungsbeine und der Oberkieferbeine an das Stirnbein, die merkwürdige Beweglichkeit des Oberkiefers oder des Oberschnabels resultirt, von der wir bekanntermasen bei dem Menschen und bei den Säugthieren keine Spur antreffen.

Von den Knochen der Wirbelsäule.

§. 146.

An der Wirbelsäule der Vögel unterscheidet man nur vier Regionen, nemlich die Region des Halses, des Rückens, des Beckens und des Schwanzes. Die Region der Lenden ist verschwunden, oder eigentlich, sie ist mit der Region des Beckens eins geworden, wie schon der vortrefliche Coiter richtig bemerkt hat. Ganz besonders ausgebildet ist die Region des Halses und des Schwanzes, daher auch alle Bewegung der Wirbelsäule in den Hals und in den Schwanz concentrirt ist. Die Region der Rücken oder Brustwirbel ist sehr wenig ausgebildet, und daher fast ganz unbeweglich. Die grofse Ausbildung der Region der Halswirbel ist für die Oekonomie der Vögel von der gröfsten Wichtigkeit, denn dadurch werden sie in den Stand gesetzt, den auf der Wirbelsäule befestigten Kopf mit dem Schnabel nach allen Richtungen zu bewegen, und auf diese Weise kann der Schnabel, das Organ des Betastens und der Aufnahme der Nahrung zugleich seyn, indem von der vordern Extremität das Vermögen äussere Gegenstände zu betasten und zu ergreifen ganz verschwunden ist.

§. 147.

Die Region des Halses ist bei allen Vögeln sehr lang, und zwar ungleich länger als bei dem Menschen und bei den Säugthieren. Meistens ist sie eben so lang als die übrigen drei Regionen zusammen genommen, ja bei

mehrern Vögeln ist sie mehr als zweimal so lang. Die Länge des Halses variirt sehr bei den Vögeln *a*): den kürzesten Hals haben die Singvögel, die Klettervögel und die Raubvögel, hierauf folgen die Vögel mit langem Halse, die Hühnerartigen Vögel, die Schwimmvögel und die Sumpfvögel. Mit der Länge des Halses lauft die Zahl der Halswirbel parallel: die Sangvögel haben 9 bis 13 Halswirbel, die Klettervögel 11 bis 12, die Raubvögel 11 bis 14, die Hühnerartigen Vögel 13 bis 15, die Sumpfvögel 13 bis 19, und die Schwimmvögel 12 bis 23. Die Zahl der Halswirbel bei den einzelnen Arten werde ich bei dem Bau derselben angeben. Im Allgemeinen findet man auch, dafs die Halswirbel der Vö-

a) Man vergleiche hiermit was der vortrefliche vergleichende Anatom, Aristoteles über den Hals der Vögel im vierten Buch de Partibus Animal. ex edit. Duval. Cap. 12 de partibus avium exterioribus et earum differentiis, quasque ob causas sic a natura positae sint. p. 509 gesagt hat. Avibus, quibus longa sunt crura, collum longum: contra quibus brevia crura, iis collum breve, praeterquam palmipedibus. Collum enim nec breve cum cruribus longis, nec longum cum brevibus, pastum administrare ex terra potest. Carnivoris etiam volucribus longitudo colli incommoda est: imbecille enim quod prolixum est. Iis autem victus beneficio virium comparatur: quam ob rem nulli collum longum, cui ungues adunci. Palmipedes, et quae divisis quidem sed parum diductis digitis sunt, ut quae eodem genere cum palmipedibus contineantur, collum longum habent: tale enim ad cibum ex humore petendum commodius est; sed crura iis brevia, ut melias natare possint. In demselben Capitel beweist er auch folgenden Satz: Natura instrumenta ad officium, non officium ad instrumenta accomodat.

gel mit langem Hals selbst wieder verhältnifsmäfsig viel länger sind als bei den Vögeln mit kurzem Halse.

§. 148.

Der erste Halswirbel, der Atlas oder Träger, ist ausserordentlich klein und hat die Gestalt eines Ringes. An ihm bemerkt man nach vorn einen kleinen Körper, der dem Träger des Menschen und der Säugthiere bekanntermasen fehlt, an dessen oberen Fläche eine Grube befindlich ist, in welcher der eine Gelenkknopf des Hinterhauptsbeins eingelenkt ist, Die innere Seite des Körpers ist ebenfalls mit einer Vertiefung versehen, in welcher der zahnförmige Fortsatz des zweiten Halswirbels liegt; die untere Fläche des Körpers pafst auf die obere Fläche des Körpers des zweiten Halswirbels. Der Ring hat keinen Dornfortsatz, sondern nach unten steigen zwei schiefe Fortsätze herab, die sich an die oberen schiefen Fortsätze des zweiten Halswirbels anlegen. Das Rückenmarksloch ist rundlich oder herzförmig. Der Träger ist durch zwei Bänder mit dem Hinterhauptsbein verbunden. Eins dieser Bänder kommt als eine starke bandartige Haut von dem ganzen oberen Rand sowohl des Rings als des Körpers des Trägers, und inserirt sich an den Rand des Hinterhauptlochs. Das andere sehr starke Band gehört ins besondere der Einlenkung des Gelenkknopfs des Hinterhauptbeins in die Gelenkvertiefung des Körpers des Trägers an; es entspringt von dem Rande der Gelenkgrube und setzt sich rings um den Ursprung des Gelenkknopfs an. Diese beiden

Bänder gestatten dem Kopf eine sehr vielseitige Bewegung auf dem ersten Halswirbel.

§. 149.

Der zweite Halswirbel (epistropheus) hat viele Aehnlichkeit mit dem des Menschen und der Säugthiere nur ist er verhältnifsmäfsig viel länger. Nach oben erblickt man an dem Körper eine Gelenkfläche und gleich hinter dieser den Zapfen oder den zahnförmigen Fortsatz *a*), welcher in eine Grube des Trägers pafst, und

a) Wiedemann spricht mit Unrecht dem zweiten Halswirbel des Schwans den Zahnfortsatz ab, a. a. Ort S. 117: der zweite Halswirbel ist im Ganzen schon wie die übrigen untern gebildet und hat keinen Zapfen oder Zahnfortsatz, weil sich der erste nicht auf ihm drehen, sondern nur vor und rückwärts beugen kann. — Nicht allein der Schwan, sondern auch alle Vögel haben einen zahnförmigen Fortsatz, und der erste Halswirbel dreht sich ebenso auf den zweiten Halswirbel wie beim Menschen und bei den Säugthieren. Schon V. Coiter a. a. O. kannte den zahnförmigen Fortsatz des zweiten Halswirbels, wie aus folgender Stelle erhellet: Secunda vertebra, praeter processus aliis attributos, in superiori corporis sui parte consequitur quid ephippio undequaque simile, cui incumbit primae vertebrae corpus. Antrorsum versus cavitatem magnam omnibus vertebris communem spectat dens, qui exprimit sellae equinae caput, quod manu apprehendant, qui ephippiatum equum conscendere cupiunt, vel cui appendere solent sclopos peramque viatoriam, in quam equites Germanici et alii viatores utensilia reponunt.

Merrem gibt a. a. O. p. 124 den Zahnfortsatz beim weifsköpfigen Adler knorpelig an, welches daher rührt, dafs der Adler noch jung war.

durch ein Band an dieselbe befestigt wird, das von dem Rande des Zapfens an den Rand der Grube des Trägers geht. Auch bemerkt man wie beim Menschen ein Queerband am Atlas, welches den Hals des zahnförmigen Fortsatzes von hinten umgibt. Seitwärts neben dem zahnförmigen Fortsatz liegen die schiefen Fortsätze. Der Dornfortsatz ist eine lange, starke Leiste. Auch nach vorn erblickt man eine ähnliche, nur stärkere Leiste zur Insertion von Beugemuskeln des Halses, Der untere Theil des zweiten Halswirbels hat an dem Körper eine von den Seiten stark ausgehöhlte Gelenkfläche, und nach hinten zwei schiefe Fortsätze. Das Rückenmarksloch ist rund.

§. 150.

Die übrigen Halswirbel nehmen von oben nach unten an Stärke zu, die mittleren sind die längsten; übrigens kommen sie in ihrer Gestalt und Bildung mit einander überein. Ihr Körper ist nach oben mit einer Gelenkfläche versehen, welche nach den Seiten halbmondförmig ausgeschweift ist, und in welche die Gelenkfläche des darüber liegenden Halswirbels hineinpaſst, die oben in entgegengesetzter Richtung ausgeschweift ist, nemlich halbmondförmig von vorn nach hinten. Durch diese Einlenkung sind die Vögel in den Stand gesetzt den Hals nach vorn und nach hinten und nach den Seiten zu bewegen. An jedem Wirbel befinden sich zwei obere und zwei untere schräge Fortsätze, welche fast perpendiculär stehen; die oberen sind gröſser als die unteren, stehen ziemlich weit aus einander, und ihre Gelenkflächen sind nach hinten gerichtet, sie nehmen die un-

teren schrägen Fortsätze des darüber liegenden Wirbels auf, und sind also männlich. Die Dornfortsätze sind nur allein an den oberen und untern Halswirbeln deutlich, an den mittleren bilden sie nur kleine, schwache Erhabenheiten, welche häufig gespalten sind, besonders bei den Sumpfvögeln. An den obern und untern Halswirbeln erblickt man auch nach vorn an dem Körper kleine Dornfortsätze, die zur Insertion von Muskeln dienen. Eigentliche Queerfortsätze besitzen die Vögel an den Halswirbeln nicht, nur bei den Raubvögeln sieht man Spuren derselben, statt derselben trifft man aber bei mehrern Vögeln nach vorn an dem Körper zwei dornartige Spitzen an, die nach unten herabsteigen; ich fand sie besonders deutlich bei den Raubvögeln, bei den Raben, bei den Hühnerartigen Vögeln und bei den Wasservögeln. An den Körpern der mittlern Halswirbel, zwischen den ebengenannten Fortsätzen, befindet sich nach vorn eine starke Furche oder Vertiefung, in welcher die beiden Kopfschlagadern herauf steigen; bei den Reihern und andern ähnlichen Vögeln bemerkt man sogar statt dieser Vertiefung ein Loch, oder der Kanal ist oben geschlossen *a*). Die Rückenmarkslöcher sind rundlich und bei den Raubvögeln am gröfsten, indem sie das stärkste Rückenmark besitzen. An dem obern Theil jedes Halswirbels ist auf beiden Seiten ein Loch zu bemerken, welches zwischen der Gelenkfläche und dem schiefen Fortsatz herabgeht; durch dasselbe geht die Wirbelschlagader und das Halsstück des Sympathischen Nervens. Uebrigens mufs ich hier

a) V. Coiter hat dies Loch auch angeführt.

noch anführen, dafs die Halswirbel mit allen ihren Fortsätzen am kürzesten und stärksten bei den Raubvögeln sind, am längsten und schwächsten hingegen bei den Sumpfvögeln, vorzüglich bei den Reihern, wo die Halswirbel auch von beiden Seiten stark zusammengedrückt sind.

§. 151.

Die Halswirbel werden durch mehrere Bänder mit einander verbunden und zusammen gehalten.

1) Die Bänder zwischen den Dornfortsätzen oder ihren Rudimenten (Lig. interspinosa) sind ziemlich lang und rund, sie entspringen von dem Dornfortsatz des einen Halswirbels und inseriren sich an den Dornfortsatz des nächsten Halswirbels.

2) Die schiefen Bänder (Lig. obliqua) bilden eine Art von Gelenkkapsel, sie entspringen von dem Rande der schiefen Fortsätze des einen Halswirbels um sich an den Rand der schiefen Fortsätze des daran liegenden Halswirbels anzusetzen. Sie verbinden die schiefen Fortsätze, lassen die Bewegung nach vorn, nach hinten und nach den Seiten zu, beschränken aber die excessiven Bewegungen.

3) Von dem Rande der Gelenkflächen des Körpers des einen Halswirbels geht ein Band, eine Art von Gelenkkapsel, zu dem Rande der Gelenkfläche des nächsten folgenden Halswirbels. Diese Bänder verbinden die Wirbel von vorn.

4) Unter jedem Band zwischen zwei Dornfortfortsätzen liegt ein breites Band, welches von dem Rande zwischen den zwei untern schrägen Fortsätzen eines Halswirbels zu dem Rande zwischen den obern schrägen Fortsätzen des nächstfolgenden Halswirbels geht.

5) An den untern Halswirbeln befindet sich nach vorn auf jeder Seite ein dreieckiges Band, welches von der vordern Fläche des obern Theils des einen Halswirbels kommt, über das Gelenk geht und sich an die vordere Fläche des untern Theils des darüber liegenden Wirbels ansetzt. Diese Bänder verstärken die Gelenkverbindung der Körper der untern Halswirbel.

§. 152.

Ich nenne mit Vicq d'Azyr, Cuvier und Wiedemann alle diejenigen Wirbel, Rücken- oder Brustwirbel, an welche Rippen eingelenkt sind, obgleich die untern Wirbel schon unter den Darmbeinen liegen und mit dem Kreuzbein verwachsen sind *a*). Die Anzahl der Brustwirbel ist bei allen Vögeln gering und zwar immer geringer als die Anzahl der Halswirbel. Die Zahl ist übrigens verschieden bei den Ordnungen, die Raubvögel und Hühnerartigen - Vögel haben 7 bis 8 Brustwirbel, die Klettervögel, Sing- und Sumpf-Vögel haben 7 bis 9, und die Schwimmvö-

a) Merrem hat sie daher mit Unrecht zu den Becken gezählt, welches viele Verwirrung macht, indem sie bei jungen Vögeln noch nicht mit dem Kreuzbein verwachsen sind.

gel 7 bis 11, der Straufs hat 8 Brustwirbel und der Kasuar hat 11. Die Einlenkung der Brustwirbel an einander kommt fast ganz mit der der Halswirbel überein, nemlich jeder Wirbel hat nach oben an dem Körper, welcher immer von den Seiten stark zusammengedrückt ist, eine seitwärts ausgeschnittene Gelenkfläche, in welche die untere Gelenkfläche des darüberliegenden Wirbels hineinpafst; ferner hat er zwei obere und zwei untere schräge Fortsätze, welche in einander greifen und häufig zusammengeschmolzen sind. Bei allen Vögeln bilden die Dornfortsätze lange vorspringende Leisten, die bei erwachsenen Vögeln alle mit einander zu einer sehr langen Leiste verwachsen, welche die Bewegung der Region der Brustwirbel ohnmöglich macht; nur allein die Dornfortsätze der beiden ersten Brustwirbel bleiben gewöhnlich isolirt und gestatten die Bewegung. Die Verwachsung der Dornfortsätze zu einer Leiste findet man am häufigsten bei den Hühnerartigen Vögeln, auch beim Wasserhuhn und bei den Tauchern. Bei den Eulen, bei vielen Kletter- Sumpf- und Wasservögeln findet man die Dornfortsätze nur durch Bänder vereinigt; auch bei den nicht fliegenden Vögeln, beim Straufs und Kasuar verwachsen die Brustwirbel nicht mit einander. Die Queerfortsätze sind deutlich und sind bei vielen Vögeln ganz mit einander verwachsen, sie haben so wie der Körper eine kleine Gelenkfläche, auf welcher die Rippe eingelenkt ist. Besonders merkwürdig sind die langen Dornfortsätze, welche man an der vordern Fläche der Körper der Brustwirbel antrifft; ich fand sie besonders deutlich und zu einer langen Leiste verwachsen bei allen Hühnerartigen Vögeln, auch fand ich sie lang, je-

doch frei und nur durch Bänder vereinigt, bei den Raubvögeln, bei den Spechten, bei den Papageyen, bei den Raben und bei den Schwimmvögeln, besonders stark sind sie bei den Tauchern. Sie dienen zur Insertion der starken Muskeln, welche den untern Theil des Halses beugen. Den Sumpfvögeln fehlen sie, wenigstens fand ich sie nicht bei den Reihern und bei der Rohrdommel; bei dem Kiebitz bemerkte ich jedoch ein kleines Rudiment derselben. Der Rückenmarkskanal ist rundlich und eng. Sehr häufig liegen die beiden letzten Brustwirbel unter dem Darmbein, und sind sowohl mit diesem als mit dem Kreuzbein verwachsen, man kann sie daher nur dadurch erkennen, daſs Rippen an sie eingelenkt sind.

§. 153.

Die Lendenwirbeln fehlen, oder eigentlich sind sie mit dem Kreuzbein zusammengetreten und verwachsen. Das Kreuzbein besteht daher aus einer sehr groſsen Anzahl von Wirbeln, die man nur allein bei jungen Vögeln einzelnen erkennen kann, denn bei alten Vögeln verwachsen sie ganz zu einem Stück, so daſs man ihre Zahl nur aus der Zahl der Gruben oder Löcher erkennen kann, die zwischen den Queerfortsätzen der ehemaligen Wirbeln befindlich sind. Die Zahl der Kreuzbeinwirbel variirt, 9 bis 13 Wirbel haben die Singvögel, 10 bis 12 die Raub- und Klettervögel, 10 bis 15 die Hühnerartigen- und Sumpf-Vögel, 10 bis 14 haben die Schwimmvögel, 19 Kreuzwirbel hat der Kasuar und 20 der Strauſs. An allen Kreuzwirbeln sind die Queerfortsätze deutlich, die oberen sind kurz, die mittleren und unte-

ren aber sind lang, bei ausgebildeten Vögeln sind sie unter sich und seitwärts mit den Darmbeinen verwachsen. Immer ist das Kreuzbein vorn ausgehölt um die Nieren aufzunehmen. Die vordern Kreuzbeinlöcher sind grofs, die hinteren hingegen sind klein oder fehlen ganz.

§. 154.

Das Steifsbein ist bei den Vögeln sehr ausgebildet, und besteht immer aus mehrern Wirbeln, die beweglich an einander eingelenkt sind. Sie unterscheiden sich von denen des Menschen dadurch, dafs sie alle, mit Ausnahme des lezten Wirbels, einen Rückenmarkskanal haben. Die Zahl der Steifswirbel variirt bei den Vögeln, nach der Gröfse und Beweglichkeit des Schwanzes; die Vögel, welche einen langen und starken Schwanz haben wie z. B. die Schwalben, der Grünspecht u. a. haben 9 Wirbel, die meisten Raubvögel, die Raben, der Pfau, der Storch, der Löffelreiher, die Meerschwalbe, die Möven, der Schwan u. a. haben 8; viele Singvögel namentlich die Amsel, die Lerchen, die Meisen, der Widehopf, der Kreuzschnabel, viele Papageyen, die Taube, die Rohrdommel, der Trapp, der Reiher, der Kranich, der Pelikan, die Gans, die Tauchente, der Steifsfufs u. a. haben 7 Wirbel; der Kuckuk, der Gimpel u. a. besitzen 6, und der Fasan, der Truthahn, der Haushahn u. a. besitzen 5 Wirbel. *a.)* Alle Steifswirbel,

a) Man mufs die Zählung der Steifswirbel immer bei vollkommen ausgewachsenen Vögeln unternehmen, denn sonst zählt man die letzten Kreuzwirbel auch mit zu den Steifswirbeln, weil sie noch nicht ganz unter sich verwachsen sind.

mit Ausnahme des letzten, bestehen aus dem Körper, der nach oben und unten eine Gelenkfläche hat, ferner aus einem beträchtlich langem Dornfortsatze und aus zwei langen Queerfortsätzen; auch erblickt man meistens nach vorn an dem Körper einen andern kleinen Dornfortsatz. Bei den Hühnerartigen Vögeln sind die hintern Dornfortsätze gabelförmig getheilt. Die Dorn- und Queerfortsätze sind um so länger und stärker, je gröſser die Schwanzfedern und je gröſser die Steiſsmuskeln sind. Sehr stark und lang sind die Fortsätze bei den Raubvögeln mit Ausnahme der Eulen, bei den Raben, bei den Elstern, bei den Tauben, bei den Spechten und bei dem Pfau; sehr kurz und schwach sind sie bei den Sumpfvögeln, besonders bei den Reihern, bei der Rohrdommel, auch bei den Wasserhühnern und bei dem Steiſsfuſs. Der letzte Steiſswirbel oder das Endstück des Steiſsbeins (pars coccygis terminalis Wiedemann) ist der stärkste Wirbel und weicht von den übrigen in seiner Bildung merklich ab, er ist von den Seiten stark zusammengedrückt und gleicht fast einer Pflugschar, seine Spitze ist nach oben gerichtet. An diesem letzten Wirbel sind vorzüglich die Schwanzfedern befestigt, er ist daher sehr stark und lang bei allen Vögeln mit langem Schwanz z. B. bei den Falken, Habichten, bei den Goldfasanen und Pfauen-Männchen u. s. w. Bei dem Kasuar, der keinen Schwanz besitzt, ist er keilförmig. Besonders merkwürdig ist der letzte Wirbel bei den Spechten, hier nemlich ist er nach unten breit, platt gedrückt und ausgehöhlt; an die hohle Fläche inseriren sich die Muskeln, welche den Schwanz beim Klettern gegen den Baum andrücken, und dadurch den Körper unter-

stützen *a*). An den Steifswirbeln habe ich Bänder gefunden, welche den Körper mit einander verbinden, und ausserdem noch Bänder zwischen den Dornfortsätzen.

Von dem Brustbein und den Rippen.

§. 155.

Das Brustbein der Vögel *b*) weicht in seiner Gestalt und Bildung sehr von dem des Menschen und der Säugthiere ab, denn es ist weder platt, noch besteht es aus mehrern in einer Reihe übereinander liegenden Knochenstücken, sondern es ist ausserordentlich grofs und breit, und hat die Gestalt eines länglichviereckigen Schildes, der nach innen ausgehöhlt, nach aussen aber convex ist. Es bedeckt nicht allein das Herz und die Lungen, sondern auch den gröfsten Theil der Leber und des Magens. Im Allgemeinen ist das Brustbein sehr lang und breit bei den Schwimmvögeln; es ist sehr breit und gewölbt bei den Raubvögeln und einigen Singvögeln, welche sehr hoch fliegen; es ist schmal und kurz bei den Sumpfvögeln, besonders bei solchen welche tauchen, z. B. bei den

a) Richard Waller hat ihn gut beschrieben in seiner Abhandl. A description of the Wood-Pekers Tongue. London 1716.

b) Die beste Beschreibung des Brustbeins der Vögel findet man bei V. Coiter l. c. Caput octavum de osse pectoris sive sterno. Auch Kaiser Friederich II macht l. c. p. 78 sehr gute Bemerkungen über das Brustbein.

Wasserrallen und Wasserhühnern; es ist sehr schmal, lang, und läuft in eine lange Spitze aus, welche den schweren Fleischmagen unterstützt, bei den Hühnerartigen Vögeln die wenig fliegen. Diese verschiedenen Gestaltungen des Brustbeins tragen viel bei zu dem, jeder dieser Ordnungen eigenthümlichen Habitus, und zu ihrer Lebensart. Nach vorn erblickt man in seiner Mitte einen starken Vorsprung, in Gestalt eines Kiels, den sogenannten Brustbeinkamm (crista sternalis). An denselben, so wie an die äussere Fläche des Brustbeins inseriren sich die starken Brustmuskeln. Er ist um so höher und stärker, je gröſser und stärker die Brustmuskeln sind, und je höher die Vögel fliegen; man findet ihn daher sehr hoch und stark bei den Raubvögeln, bei den Raben, bei den Tauben, bei den Reihern, bei dem Schwan u. a. Dem Strauſs, der nicht fliegt fehlt der Brustbeinkamm gänzlich, und das Brustbein hat derowegen die Gestalt eines flachgewölbten Schildes. Auch bei den Vögeln, die eben das Ei verlassen haben, ist er sehr klein und kaum bemerkbar, welches zum Beweise dient, daſs die Muskeln vorzüglich die Knochenvorsprünge und Fortsätze bilden. Der Brustbeinkamm variirt in Hinsicht seiner Gestalt, er ist nemlich sehr convex bei den Raubvögeln, bei den Papageyen, bei den Spechten, bei den Tauben und bei den Reihern; er ist wenig convex bei den Schwimmvögeln; er ist nach oben sehr stark ausgeschnitten bei den Hühnerartigen Vögeln; umgekehrt er hat nach oben einen sehr starken Vorsprung gegen den Gabelknochen, bei den Tauchenten und bei dem Steiſsfuſs. Beim Kranich, und beim männlichen wilden Schwan bildet der Brustbeinkamm

einen merkwürdigen hohlen Vorsprung oder eine Kapsel, in welche die Luftröhre von oben eindringt und eine grofse Beugung macht *a*). Nach vorn befinden sich seitwärts neben dem Anfang des Brustbeinkamms zwei lange schief abgeschnittene rinnenförmige Gelenkflächen, die mit Knorpel überzogen sind; an denselben sind die beiden Schlüsselbeine eingelenkt. Zwischen beiden Gelenkflächen erblickt man einen kleinen Fortsatz oder einen Stachel (spina sternalis), welche bei den Hühnerartigen Vögeln ganz besonders lang, stark und von den Seiten zusammengedrückt ist; bei den Raben und bei dem Kirschvogel (loxia coccothraustes) ist sie gabelförmig *b*). Neben den rinnenförmigen Gelenkflächen zur Anlage der Schlüsselbeine und etwas weiter nach hinten als diese ragt auf jeder Seite ein unebner Fortsatz nach hinten und aufwärts, welcher nach vorn durch eine schwache Leiste begränzt ist; Wiedemann nennt denselben den vorderen Seitenfortsatz des Brustbeins (processus lateralis anticus *c*). Ganz besonders lang und spitz zulaufend findet man

a) Kaiser Friederich II hat dies wohl zuerst bemerkt l. c. p. 78. Os illud, quod eminet in pectore gruis, habet interiora sua vacua, in qua vacuitate locatur et reflectitur canna pulmonalis. Auch V. Coiter beschreibt dies. Ferner Th. Bartholin, Wedel, Schneider u. a.

b) Vicq d'Azyr a. a. O. fand ihn auch sehr grofs beim Kuckuk.

c) Vicq d'Azyr nennt denselben apophyse claviculaire. Schneider a. a. O. fand sie sehr grofs beim Podiceps cristatus, klein hingegen bei dem Kiebitz und bei der Möve.

diesen Fortsatz bei den Hühnerartigen Vögeln, auch bei mehrern Singvögeln, unter andern beim Kirschvogel. Bei allen Vögeln setzen sich nach aussen an jeden Seitenfortsatz die zwei obern Rippenanhänge an. Die beiden Seitenränder des Brustbeins sind ziemlich dick, uneben, und mit kleinen Vertiefungen versehen, in welchen die Anhänge der Rippen eingelenkt sind. Bei den Sumpfvögeln, namentlich bei den Reihern, bei der Rohrdommel, bei dem Wasserhuhn und bei der Wasserralle stehen alle Rippenanhänge dicht neben einander an dem oberen Theil des Seitenrandes; bei den Raubvögeln, bei den Raben, bei den meisten Sangvögeln, bei den Papageyen und bei den Spechten erstrecken sie sich auch an dem mittleren Theil des Seitenrands herab, und bei den Wasser- und Hühnerartigen Vögeln auch selbst bis an den untern Theil des Randes. Der untere Rand des Brustbeins geht auf jeder Seite in einen besondern Fortsatz über, welchen Wiedemann den hintern Seitenfortsatz des Brustbeins (processus lateralis posticus) nennt *a*). Bei den Hühnerartigen Vögeln ist dieser Fortsatz ganz besonders lang und nach hinten gekrümmt, auch legt er sich über die untersten Rippen herüber. Ebenfalls lang ist er bei den Singvögeln, bei den Schwimmvögeln, bei dem Wasserhuhn, und bei den Eulen, doch krümmt er sich nicht über die Rippen, sondern ragt gerade nach hinten, bei den Reihern ist er kurz. Bei den Tagraubvögeln und bei den Papageyen vereinigt er sich mit dem untern Rand

a) Vicq d'Azyr nennt diese Fortsätze les anses laterales. Auch V. Coiter hat sie beschrieben.

des Brustbeins unter dem Kamm, und bildet dadurch ein rundes oder ovales Loch, das durch eine bandartige Haut geschlossen ist. Zwischen dem Seitenfortsatz und dem Körper oder Kamm des Brustbeins bleibt auf jeder Seite ein Ausschnitt, welcher bei verschiedenen Vogelarten verschieden groſs ist, und immer durch eine bandartige Haut verschlossen ist. Ganz besonders groſs ist der Ausschnitt bei den Hühnerartigen Vögeln, wo er selbst durch einen andern zweiten Seitenfortsatz in zwei Hälften getheilt wird; auch fand ich auf jeder Seite zwei Ausschnitte bei den Eulen, bei dem Spornflügel und bei dem Eisvogel. Einen sehr groſsen Ausschnitt auf jeder Seite erblickte ich bei dem Wasserhuhn, beim Steiſsfuſs und bei der Tauchente; einen mittelmässig groſsen Ausschnitt bei den Singvögeln, bei dem Schwan, bei der Gans und bei der Ente; einen kleinen Ausschnitt findet man nur bei den Reihern und bei der Rohrdommel. Die innere Fläche des Brustbeins ist sehr concav und hier sind mehrere Löcher zu bemerken, die in das Knochengewebe eindringen und durch welche Luft aus den Luftsäcken der Brust eingeht. Die Löcher fehlen den Vögeln, welche selten und nicht hoch fliegen, so fand sie z. B. Schneider bei dem Steiſsfuſs nicht. Das Brustbein entsteht bei jungen Vögeln aus fünf Knochenkernen und daher findet man bei Vögeln die eben das Ei verlassen haben fünf Knochenstücke, welche nur durch Knorpel vereint sind, nemlich: 1) das mittlere Stück, auf dem sich nach vorn späterhin der Brustbeinkamm erhebt, 2) zwei obere Seitenstücke, eins auf jeder Seite, welches die vordern Seitenfortsätze sind, 3) zwei untere Seitenstücke eins auf jeder Seite, welches die hintern Seitenfortsätze sind.

Alle diese Stücke verknöchern nach und nach und verwachsen zu einem Knochen.

§. 156.

Die Vögel besitzen eine ungleich geringere Anzahl von Rippen *a*), als die Säugthiere. Ihre Zahl variirt bei den Vögeln, die geringste Zahl ist sieben Paar, welche man bei sehr vielen Vögeln antrifft, die gröſste Zahl ist elf Paar, welche bei dem Kasuar und beim Schwan vorkommt. Im Allgemeinen findet man die meisten Rippen bei den Vögeln mit langer und breiter Brust, bei den Schwimmvögeln; die wenigsten Rippen haben die Vögel mit kurzer und schmaler Brust, namentlich die meisten Sumpfvögel und viele Sangvögel. Man bemerkt wahre und falsche Rippen, oder Rippen, welche das Brustbein mit ihrem vordern Ende erreichen, und solche, welche es nicht erreichen. Bei den Vögeln muſs man selbst wieder zwei Arten von falschen Rippen unterscheiden, nemlich obere und untere falsche Rippen. Die obern falschen Rippen, welche man bei allen Vögeln findet *b*),

a) Die beste Beschreibung der Rippen findet man bei V. Coiter a. a. O. Caput Nonum De Alitum costis.

b) Auch bei den Adlern und allen Raubvögeln, welchen sie Vicq d'Azyr Mém. 3. p. 519 abspricht: on ne trouve point des fosses cotes anterieures dans l'aigle, ni dans la buse. Steno hat sie jedoch beim Adler gefunden: Numerantur septem costae verae, et duae spuriae, quae collo proximae, secus ac in homine. Acta Hafniens. T. 2. p. 529.

Schon Belon kannte die oberen falschen Rippen: les oyseaux n'ont en tout que douzes côtes entieres, et une petite un chaque côté, au dessous des ailes. a. a. O.

sind sehr kurz und sind an die ersten Brustwirbeln befestigt; meistens findet man ein oder zwei Paar oberer falscher Rippen. Die untern falschen Rippen besitzen ebenfalls die meisten Vögel, und zwar sind es ein bis zwei Paar; ich fand ein Paar bei den Eulen, bei den Papageyen, bei den Raben, bei den Tauben, bei den Singvögeln, namentlich bei dem Eisvogel und bei den Finken, bei den Reihern, bei dem Kiebitz, bei den Enten und Gänsen; zwei Paar unterer falscher Rippen erblickte ich beim Wasserhuhn, beim Steifsfufs und beim Schwan. Die unteren falschen Rippen fehlen den Tagraubvögeln, ich fand sie z. B. nicht beim Adler, beim Habicht, beim Sperber u. a. Das Wirbelende jeder Rippe hat ein Köpfchen (capitulum) und einen Rippenhöcker (tuberculum). Das Köpfchen der Rippe, welches von oben nach unten platt gedrückt ist, an dem obern Theil jedes Brustwirbels artikulirt, niemals aber an zwei Wirbel zugleich, wie es bei den Säugthieren der Fall ist. Der Rippenhöcker ist nach vorn an die Gelenkfläche eines Queerfortsatzes befestigt. Zwischen dem Köpfchen und dem Rippenhöcker befindet sich nach hinten ein grofser Ausschnitt, wodurch der Hals der Rippe eine beträchtliche Länge erreicht. Jede Rippe ist meistens breit und von den Seiten sehr zusammengedrückt; ganz besonders breit und stark sind die Rippen bei den Vögeln mit starken Brustmuskeln, wo sie das Brustbein bei dem Flug stark unterstützen, dies nun ist der Fall bei den Raubvögeln; dünn und schwach sind die Rippen bei Vögeln mit kleinem Brustbein und schwachen Brustmuskeln, namentlich bei den Wasserhühnern, bei der Rohrdommel u. a. An dem unteren Rand der meisten wah-

ren Rippen befindet sich nach unten ein starker Haken (hamulus costae), welcher nach unten und hinten gekrümmt ist, und sich an die äussere Fläche der folgenden Rippe anlegt. Die Haken fehlen sowohl den oberen als unteren falschen Rippen, auch findet man sie in der Regel an der einen oder an den zwei bis vier unteren wahren Rippen nicht. Im Allgemeinen sind die Rippenhaken bei den hochfliegenden Vögeln sehr lang und stark, besonders bei den Raubvögeln; kurz und schwach hingegen sind sie bei den Vögeln, die wenig oder niedrig fliegen z. B. bei den meisten Sumpfvögeln. Die Rippenhaken verstärken die Rippen und die Brusthöhle, wie auch V. Coiter glaubte *a*). Merkwürdig ist es, dafs jeder Rippenhaken aus einem besondern Knochenkern entsteht, der sich erst spät mit dem Hauptstück der Rippe verbindet. Alle wahren Rippen steigen vor und abwärts, und verbinden sich mit besonderen langen, plattgedrückten Knochenstücken, welche die Stelle der Rippenknorpel vertreten, indem sie sich an das Brustbein ansetzen, man nennt sie Rippenanhänge (appendices costarum) *b*). Die Anhänge der obern Rippen sind die kürzesten und die andern werden nach und nach länger. Sie bilden mit dem End-

a) Sunt autem hi processus roboris causae costis concessi, ne videlicet in alarum vehementi ad pectus impulsu, sive verberatu, vel pectoris compressione facile frangerentur a. a. O.

b) V. Coiter nennt sie ossa costarum secunda. Sie sind auch beschrieben in Robert Backer cursus osteologicus, being a complet doctrine of the bones London 1699. 8.

stück der eigentlichen Rippe einen rechten Winkel, steigen schief aufwärts und nach vorn, und setzen sich an den Seitenrand des Brustbeins an. Auch die unteren falschen Rippen haben Anhänge, die aber das Brustbein nicht erreichen, sondern nur an einander liegen. Durch diese Einrichtungen, daſs die Vögel statt der Rippenknorpel besondere Knochen besitzen, erlangt die Brusthöhle viele Festigkeit. Auch trägt ihre Verbindung mit den Rippen, in einem rechten Winkel, sehr viel zur Erweiterung der Brusthöhle bei, denn beim Einathmen lassen sie die Bewegung des Brustbeins nach vorn in einem sehr hohen Grade zu.

§. 157.

Folgende Bänder verbinden die Rippen theils unter sich, theils mit der Wirbelsäule und mit dem Brustbein.

1) Von dem Köpfchen jeder Rippe geht eine Art von Kapselband zu dem Körper der Brustwirbel.

2) Von jedem Rippenhöcker geht ein starkes Band zu den Queerfortsätzen der Brustwirbel.

3) Von dem unteren Rand jeder wahren Rippe steigt ein breites dreieckiges Band herab, welches sich an den hintern Rand ihres Hakenförmigen Fortsatzes ansetzt. Diese Ligamenta hamuli costarum verstärken die Rippen.

4) Von der Spitze jedes Rippenhakens entspringt eine dünne bandartige Haut, die sich

an den oberen Rand der darunter liegenden Rippe ansetzt *a*).

5) Die Rippen sind mit den Rippenanhängen durch Gelenkkapseln verbunden.

6) Die Rippenanhänge werden an dem Brustbein durch Gelenkkapseln befestigt.

7) Zwischen dem unteren Rande des hintern Stücks der letzten Rippe und dem vordern Rande des Darmbeins befindet sich ein breites dünnes Band.

Von den Knochen der oberen Extremität oder des Flügels.

§. 158.

An dem Flügel lassen sich vier Hauptregionen unterscheiden, nemlich: 1) die Region der Schulter- oder der Schlüsselbeine, 2) die Region des Oberarms, 3) die Region des Vorderarms und 4) die Region der Handwurzel, der Mittelhand und der Finger. Die Region der Schulter ist am meisten ausgebildet, denn sie besteht nicht nur wie beim Menschen aus dem Schulterblatt und aus dem Schlüsselbein, sondern noch ein dritter Knochen, der Gabelknochen geht in die Bildung der Schulter ein, indem er sich nach vorn zwischen beide Regionen hineinlegt.

a) V. Coiter kannte dieses Band und nennt es ein ligamentum laxum.

§. 159.

Das Schlüsselbein ist ein sehr starker und gerader Knochen, der ungleich stärker ist als beim Menschen und bei den Säugthieren. Sein unteres Ende ist breit und von vorn nach hinten zusammengedrückt, und paſst mit seinem scharfen und überknorpelten Rande, der schräg von innen nach aussen abgeschnitten ist, in die obere lange Rinne des Brustbeins. An dem äusseren Rande des Brustbeinendes, dicht über der Verbindung mit dem Brustbeine, erblickt man einen kleinen Höcker, welchen Wiedemann den Seitenhöcker des Schlüsselbeins nennt, an ihn inseriren sich Muskeln. Das mittlere Stück des Schlüsselbeins steigt schmaler werdend aufwärts und ist etwas nach aussen gerichtet. An dem obern Ende sind drei Höcker oder Erhabenheiten zu bemerken, 1) der obere oder Gabelknochen-Höcker (tuberositas furcularis), welcher dick und kolbig ist, an ihm liegt nach innen das hintere Ende des einen Asts des Gebelknochens; 2) der hintere oder Schulterblatts-Höcker (tuberositas scapularis), er liegt hinter und unter dem vorigen und hat eine Gelenkfläche zur Einlenkung des Schulterblatts; 3) der äussere oder Oberarmbein-Höcker (tuberositas humeralis s. brachialis), er liegt nach aussen zwischen den beiden vorigen Höckern und hat eine längliche, vertiefte Gelenkfläche zur Aufnahme des Kopfs des Oberarmbeins. Zwischen dem obern und hintern Höcker befindet sich nach innen ein starker Ausschnitt, welcher bei der groſsen Ohreule u. a. nach innen durch einen groſsen Knochenvorsprung begränzt ist. Bei der groſsen Ohreule erblickt man in dem Ausschnitt ein Loch, das in die Substanz

des Knochens geht, und durch welches wahrscheinlich Luft eindringt. Bei allen Vögeln findet man die Schlüsselbeine auf die angegebene Art gebildet. Beim Straufs und Kasuar sind sie mit dem oberen Theil des Gabelknochens zusammengeschmolzen. Die Länge der Schlüsselbeine variirt: sie sind sehr lang und dünn bei den Reihern, bei den Hühnerartigen Vögeln und bei den Singvögeln, sie sind hingegen kurz und sehr stark bei den Raubvögeln und bei den Schwimmvögeln, sehr kurz sind sie bei dem Steifsfufs.

§. 160.

Das Schlüsselbein ist durch folgende Bänder mit dem Brustbein verbunden.

1) Das Kapselband des Schlüsselbeins (analog der Connexio ligamentosa capituli claviculae cum sterno Weitbrecht beim Menschen) entspringt von dem vordern und hintern Rand der Gelenkfläche des Brustbeins und inserirt sich an die Ränder der Gelenkfläche am Brustbeinende des Schlüsselbeins.

2) Die Brustbein-Schlüsselbein-Bänder, so nenne ich zwei kurze Bänder, welche von dem mittleren Theil der obern und innern Fläche des Brustbeins kommen und sich an die hintere Fläche des Schlüsselbeins ansetzen. Sie befestigen das Schlüsselbein von hinten genau an das Brustbein. Dieser Einlenkung gemäfs kann das Schlüsselbein nur etwas nach vorn und nach hinten bewegt werden. Ein anderes Band, welches dem Brustbein, dem Schlüs-

selbein und dem Gabelknochen gemeinschaftlich ist, werde ich nachher angeben.

§. 161.

Das Schulterblatt weicht in seiner Gestalt und Bildung noch mehr von dem des Menschen ab, als das Schlüsselbein. Es ist ein langer, sehr schmaler, platter und säbelförmiger Knochen, welcher in paralleler Richtung mit der Wirbelsäule auf den Rippen herabsteigt, und bei den meisten Vögeln bis an den obern Rand des Darmbeins ragt. Fast bei allen Vögeln ist es etwas nach aussen gebogen, besonders stark bei dem Eisvogel und bei den Spechten. Vorzüglich lang und schmal ist das Schulterblatt bei dem Steifsfufs, beim Wasserhuhn und bei der Rohrdommel; am breitsten fand ich es bei den Raub- und Hühnerartigen Vögeln. Die Gräthe fehlt ganz, auch ist keine deutliche Gräthenecke und kein Hakenfortsatz vorhanden. Sein oberes oder vorderes Ende hat zwei Höker oder Fortsätze und einen kleinen rundlichen Gelenkknopf, welcher zwischen den beiden Fortsätzen liegt. Der eine Fortsatz ist klein und liegt nach innen, an ihn legt sich der untere Rand des Gabelknochenendes an, man kann ihn daher den innern oder Gabelknochenfortsatz (Processus furcularis) nennen. Der andere Fortsatz ist dicker und liegt nach aussen, neben der Gelenkfläche des Schlüsselbeins und ist mit Knorpel überzogen, er nimmt gemeinschaftlich mit der Gelenkfläche des Schlüsselbeins den Kopf des Oberarmbeins auf, man kann ihn daher den äusseren oder Oberarmbeinfortsatz (Processus humeralis) nennen. Der

kleine rundliche Gelenkknopf ist in die Gelenkvertiefung des hintern Höckers des Schlüsselbeins eingelenkt.

§. 162.

Folgende Bänder verbinden das Schulterblatt mit dem Schlüsselbein:

1) Das innere Schlüsselbein-Schulterblatt-Band, ein langes, sehr starkes und sehnig-glänzendes Band, welches von der innern Fläche des obern Höckers des Schlüsselbeins herabsteigt und sich an den innern Fortsatz des Schulterblatts ansetzt. Es verbindet beide Knochen von innen, und schliefst oder bedeckt den zuvor angegebenen Ausschnitt des Schlüsselbeins; durch das Loch, welches dadurch entsteht, geht die Sehne eines Muskels, welchen ich späterhin beschreiben werde.

2) Das äussere Schlüsselbein-Schulterblatt-Band, ein sehr starkes aber kurzes Band, kommt von der innern Fläche des äusseren Schlüsselbeinhöckers und inserirt sich an die obere Fläche des äussern Fortsatzes des Schulterblatts. Dieses Band ist mit der Synovialmembran des Schultergelenks überzogen und der Kopf des Oberarmbeins bewegt sich auf ihm.

3) Das untere Schlüsselbein-Schulterblatt-Band, ein sehr kurzes und breites Band, welches von dem Rande der Gelenkfläche des Schlüsselbeins entspringt und sich an den Rand des Gelenkknopfs des Schulterblatts ansetzt.

Aus dieser Verbindung des Schulterblatts mit dem Schüsselbein erhellet, daſs das Schulterblatt an das Schlüsselbein eingelenkt ist, und daſs die Beweglichkeit des Schulterblatts sehr beschränkt ist.

§. 163.

Ein den Vögeln eigenthümlicher, ungepaarter Knochen ist der Gabelknochen, (furcula *a*), la lunette *b*), the merry thought, de bril), welcher bei dem Fluge eine sehr wichtige Function hat. Er liegt nach vorn über dem Brustbein und vor dem Schlüsselbein. Seine Gestalt gleicht, wie sein Namen ausdrückt, einer Gabel, oder einem lateinischen V; dessen Spitze nach unten gegen das Brustbein gekehrt ist, dessen beide Aeste oder Schenkel aber nach hinten gerichtet sind. Die Spitze des Gabelknochens erreicht bei einigen Vögeln den Anfang des Brustbeinkamms und legt sich ganz an diesen an; oft ist sie sogar mit denselben verwachsen, dies ist der Fall bei dem Kranich, beim Storch, beim Jabiru und beim Pelikan. Bei den meisten Vögeln erreicht die Spitze den Brustbeinkamm nicht, sondern sie ist nur an ihn durch ein mehr oder weniger langes Band befestigt. Die beiden Aeste, welche nach hinten gerichtet sind, und vor den Schlüsselbeinen liegen, legen sich an

a) V. Coiter hat ihn sehr gut beschrieben.

b) Belon sagt schon sehr gut: l'os qu'on nomme la lunette ou la fourchette n'est trouvé en aucun autre animal, hors mis en l'oyseau. Er hat ihn auch abgebildet.

die innere Fläche des obern Fortsatzes des Schlüsselbeins an, und ihre Spitze ist an den inneren Fortsatz des Schulterblatts befestigt. Sie variiren sehr in Hinsicht ihrer Gestalt und Stärke. Im Allgemeinen ist der Gabelknochen mit seinen Aesten um so stärker, je gröſser die Flügel sind, und je höher die Vögel fliegen; bei Vögeln mit kleinen Flügeln, die nicht hoch fliegen, ist der Gabelknochen sehr schwach. Die Aeste des Gabelknochens sind sehr breit und stark und sehr nach hinten gebogen bei den Tagraubvögeln, und der Winkel, welchen beide Aeste bilden, ist stumpf. Bei den Schwimmvögeln sind die Aeste ebenfalls stark und massiv, aber nicht von den Seiten zusammengedrückt, sie sind sehr nach hinten gebogen, ganz vorzüglich stark bei dem Steiſsfuſs. Bei den Eulen, bei den Schwalben und beim Ziegenmelker sind die Aeste gerade und dünn, nach hinten jedoch, wo sie sich an das Schlüsselbein und an dasSchulterblatt anlegen, sind sie breit. Bei den Sumpfvögeln, namentlich beim Reiher, bei der Rohrdommel und bei den Wasserhühnern sind die Aeste schwach, fast von vorn und nach hinten zusammengedrückt, und laufen nach vorn in eine gemeinschaftliche Spitze aus. Bei den Hühnerartigen Vögeln sind die Aeste dünn, fast abgerundet, kaum merklich gebogen und sehr lang; nach vorn und unten endigen sie sich mit einem langen breiten Fortsatz, der durch ein langes Band an den oben stark ausgeschnittenen Brustbeinkamm befestigt ist; die Aeste liegen nahe aneinander und bilden einen sehr spitzen Winkel. Der Gabelknochen der Papageyen ist ebenfalls dünn und von vorn etwas ausgehöhlt oder einwärts gebogen. Der Gabelknochen der Singvögel variirt: bei den meisten

sind die Aeste dünn und nach hinten gebogen, und bilden da, wo die Aeste zusammenkommen, einen von der Seite zusammen gedrückten und abwärts gerichteten Fortsatz wie bei den Hühnerartigen Vögeln; bei dem Kernbeifser (Loxia coccothraustes) ist dieser Fortsatz mit dem Brustbeinkamm verwachsen. Bei dem Eisvogel fand ich an dem obern Rande des hintern Theils jedes Astes ein breites aufwärtssteigendes Knochenplatt. Die beiden Aeste des Gabelknochens sind beim Strausse getrennt, und jeder ist mit dem Schlüsselbeine und dem Schulterblatte seiner Seite verwachsen, so dafs sie nur einen gemeinschaftlichen Knochen bilden, der platt ist und an dem vordern Ende ein Loch hat. Bei dem Kasuar findet man nur statt des Gabelknochens einen Fortsatz, welcher am innern Rande des obern Fortsatzes des Schlüsselbeins ansitzt. Bei jungen Vögeln, die eben das Ei verlassen haben, besteht der Gabelknochen aus zwei Stücken, welche nach vorn durch Knorpel verbunden sind, und nach und nach zu einem Stück verwachsen.

§. 164.

Mehrere Bänder befestigen den Gabelknochen an das Brustbein, an die Schlüsselbeine und an die Schulterblätter, welche ich jetzt einzeln nennen will.

1) Das Brustbein-Gabelknochen-Band, ein sehr starkes Band, welches von der Spitze des Brustbeinkamms entspringt, und sich an die Spitze des Gabelknochens inserirt, da wo die beide Aeste sich vereinigen. Es befestigt den Gabelknochen an das Brustbein. Ganz

besonders lang fand ich es bei den Hühnerartigen Vögeln, die aufrecht gehen, und bei denen der Brustbeinkamm oben stark ausgeschnitten ist; sehr kurz ist es bei den Schwimmvögeln, deren Brust beim Gehen horizontal liegt.

2) Das hautartige Band zwischen dem Brustbein, dem Gabelknochen und den Schlüsselbeinen, dieses sehr ausgebreitete Band entspringt von dem Fortsatz des Brustbeins zwischen den Gelenkflächen für die Schlüsselbeine, von dem vorigen Band und von dem obern Rand des Brustbeinkamms, es inserirt sich an den innern Rand der Schlüsselbeine und an den hintern Rand des Gabelknochens, und verschliefst also seitwärts den Raum zwischen diesen Knochen. Es verbindet die genannten Knochen sehr genau. An seine äussere Fläche inseriren sich Muskeln.

3) Das vordere Gabelknochen-Schlüsselbein-Band, ein breites, kurzes, starkes Band, welches von der äussern Fläche des hintern Theils des Gabelknochens entspringt, und sich an den obern Höcker des Schlüsselbeins ansetzt. Man findet es nur bei Vögeln mit sehr stark nach hinten gebogener Gabel.

4) Das hintere Gabelknochen-Schlüsselbein-Band, ebenfalls ein kurzes starkes Band, das von der äussern Fläche der Spitze des Gabelknochens kommt, und sich hinter dem vorigen an den obern Höcker des Schlüsselbeins ansetzt.

5) Das Gabelknochen-Schulterblatt-Band, ein starkes Band, welches von dem untern Rand

des hintern Endes des Schlüsselbeins entspringt und sich an den innern Fortsatz des Schulterblatts inserirt.

Aus dieser Einlenkung und Verbindung des Gabelknochens erhellet, daſs er die Funktion hat die beiden sehr starken Schlüsselbeine von innen zu unterstützen, und von einander entfernt zu halten; eine solche Unterstützung bedurften die Schlüsselbeine, indem an ihnen vorzüglich die groſsen Oberarmbeine und mit diesen der ganze Flügel eingelenkt ist. Beim Flug werden die Oberarmbeine durch die Contraction der Brustmuskeln mit vieler Gewalt auf den Schlüsselbeinen bewegt, die dann bei der Contraction der Muskeln etwas nach innen weichen, und den Gabelknochen etwas zusammen drücken, der sehr elastische Gabelknochen aber treibt bei der Expansion der Brustmuskeln die Schlüsselbein wieder nach aussen. Wenn man die Gabelknochen an lebenden Vögeln zerbricht, so können diese nicht mehr fliegen. Auch dient der Gabelknochen zur Insertion mehrerer Muskeln, welche ich späterhin nennen werde.

§. 165.

Das Oberarmbein *a*) der Vögel ist ein sehr starker und langer Knochen, der in seiner Hauptbildung und in seiner Funktion vollkommen

a) Aristoteles nennt es brachium, den übrigen Theil des Flügels aber nennt er Ala.

mit dem des Menschen und der Säugthiere überein kommt. Das obere oder Schulterende ist breit und etwas von oben nach unten, und von aussen nach innen gebogen. Der Gelenkkopf ist klein, wenig hervorspringend, länglich und etwas von den Seiten zusammengedrückt. Er liegt seiner gröſsten Länge nach von oben nach unten, und paſst in die kleine von vorn nach hinten concave Gelenkgrube des Schlüsselbeins und des Schulterblatts. Nach oben liegt vor dem Gelenkkopf ein Höker (tuberculum superius), der in eine lange, hohe, und nach vorn laufende, rauhe Leiste übergeht, an die sich Muskeln inseriren. Vor der Leiste erblickt man eine Vertiefung. Nach unten befindet sich hinter dem Gelenkkopf ein anderer Höker (tuberculum inferius), der durch eine tiefe Rinne von dem Gelenkkopf geschieden ist. Auch er geht in eine starke Leiste über, die an ihrer vorderen Fläche convex ist, an ihrer innern aber sehr concav, und hier befindet sich eine tiefe Grube, durch welche die Luft aus einem Luftsack in das Innere des Knochens eindringt. Das Mittelstück oder der Körper ist cylindrisch, glatt und hat an der hintern Fläche ein Gefäſsloch. Das untere Ende des Oberarmbeins ist viel dünner als das Schulterende, es ist etwas plattgedrückt und nach vorn gebogen. Man erblickt hier zwei Gelenkflächen, eine innere für das Ellenbogenbein, und eine äussere für die Speiche. Erstere ist halbkugelförmig, letzte hingegen ist mehr länglich vorspringend und etwas nach vorn und innen gebogen. Die vordere und hintere Vertiefung zur Aufnahme des Processus anconaeus des Ellenbogenbeins bei der Beugung und bei der Streckung des Vorderarms sind sehr wenig vertieft, wie auch V.

Coiter angibt *a*). Neben den Gelenkflächen erblickt man einen oberen oder äusseren, und einen untern oder innern Gelenkknorren zur Insertion von Muskeln, der innere Knorren ist ungleich stärker als der äussere. Das Oberarmbein ist ganz hohl und enthält bei erwachsenen Vögeln kein Mark, nur beim Straufs, beim Steifsfufs und bei einigen andern Wasservögeln ist es mit Mark angefüllt, und hat auch kein Loch am untern Höker zum Eingang der Luft. Den angegebenen Bau des Oberarmbeins findet man bei allen Vögeln, nur beim Pinguin ist es platt oder von den Seiten zusammengedrückt. Seine Länge variirt sehr bei den verschiedenen Ordnungen: es ist sehr lang bei den Raubvögeln, und es erstreckt sich, wenn es an den Körper angelegt ist, bis über das Becken; bei den Sumpfvögeln ragt es bis unter die Mitte des Beckens; bei den Wasservögeln erstreckt sichs bis vor die Mitte des Beckens. Das Oberarmbein ist kurz bei den Klettervögeln, bei den Singvögeln und bei den Hühnerartigen Vögeln, bei denen es kaum bis an den Rand des Beckens ragt, oder ihn gar nicht erreicht.

§. 165.

Mehrere sehr starke Bänder befestigen das obere Ende des Oberarmbeins an das Schlüsselbein und an das Schulterblatt. Die von dem Schlüsselbein und Schulterblatt gemeinschaftlich gebildete Gelenkgrube zur Aufnahme des

a) Verum vathmides, sive sedes anteriores posterioresque non sunt ita profundae, ut in nobis.

Kopfs des Oberarmbeins ist von vorn nach hinten stark concav und mit Knorpel überzogen.

1) Die starke und ausgebreitete Gelenkkapsel entspringt von dem Rande der Gelenkfläche des Schlüsselbeins und des Schulterblatts, zieht sich als ein beträchtlich weiter Sack über das Gelenk weg und inserirt sich an den Rand der Gelenkfläche des Kopfs des Oberarmbeins.

2) Das vordere obere Schlüsselbein-Oberarmbein-Band, ein sehr starkes und ziemlich langes Band, es kommt von der äusseren und hinteren Fläche des obern Fortsatzes des Schlüsselbeins, geht schief über das Gelenk nach vorn und inserirt sich an die innere Fläche des untern Hökers des Oberarmbeins. Es verbindet beide Knochen und hindert die Ausweichung des Gelenkkopfs nach oben.

3) Das hintere obere Schlüsselbein-Oberarmbein-Band, liegt hinter dem vorigen und ist schwächer als dieses, es entspringt vom obern Rand des äussern Fortsatzes oder Hökers des Schlüsselbeins über der Gelenkfläche, es geht schief nach hinten und befestigt sich an den obern Höker des Oberarmbeins. Es verbindet beide Knochen und hindert die Ausweichung des Gelenkkopfs nach oben und hinten.

4) Das vordere Schlüsselbein-Oberarmbein-Band; es ist ein rundliches beträchtlich langes Band, welches von der vordern Fläche des äussern Hökers des Schlüsselbeins kommt, schief nach vorn über die Gelenkkapsel läuft und sich dann an den untern Höker des Oberarmbeins inserirt unter dem vordern obern

Schlüsselbein - Oberarmbein - Band. Es verbindet beide Knochen und hindert die Ausweichung des Gelenkkopfs nach vorn.

5) Das Schulterblatt - Oberarmbein - Band, ein breites, fast dreieckiges Band, welches von dem äussern Fortsatz des Schulterblatts unter der Gelenkfläche entspringt, und sich unter der hintern Fläche des Gelenkknopfs ansetzt. Es verbindet beide Knochen und verstärkt das Gelenk von unten.

Das Oberarmbein wird, der genannten Einlenkung und Verbindung gemäs, von oben nach unten und von innen nach aussen bewegt.

§. 166.

Der dem Vorderarm des Menschen und der Säugthiere analoge Theil des Flügels besteht aus zwei Knochen, aus dem Ellenbogenbein und aus der Speiche; beide Knochen kommen in ihrer wesentlichen Gestalt und Function mit denselben Knochen des Menschen und der Säugthiere überein. Das Ellenbogenbein ist viel stärker als die Speiche, und liegt nach hinten, wenn der Flügel ausgestreckt ist; wenn aber der Flügel zusammengefaltet an den Körper angezogen ist, so liegt es nach aussen. Der Ellenbogenknorren (olecranon) ist sehr klein und kurz, und gleicht einem rundlichen, stumpfen Fortsatz. Der halbmondförmige Ausschnitt oder die Gelenkfläche ist rundlich und wenig vertieft, sie paſst auf den rundlichen Gelenkknopf des unteren Endes des Oberarmbeins. Der vordere Gelenkvorsprung oder Fortsatz (corone) ist ebenfalls nicht stark. Seitwärts gegen die

Speiche erblickt man eine kleine halbmondförmige Vertiefung, in welche das obere Ende der Speiche hineinpafst. Der Körper ist cylindrisch, glatt, und oben etwas gebogen. Das untere Endstück ist kolbig und hat eine schief abgeschnittene, rollenförmige Gelenkfläche, auf welcher die beiden Handwurzelknochen liegen.

§. 167.

Die Speiche ist ungleich schwächer als das Ellenbogenbein; sie liegt nach vorn, wenn der Flügel ausgestreckt ist, sie liegt hingegen nach innen gegen das Oberarmbein, wenn der Flügel zusammengefaltet ist. An ihrem oberen Ende befindet sich eine rundliche Gelenkvertiefung, und nach innen gegen das Ellenbogenbein hat sie eine convexe mit Knorpel überzogene Gelenkfläche, die in eine Vertiefung des Ellenbogenbeins pafst. Der Körper ist cylindrisch, abgerundet und glatt. Das untere, plattgedrückte Endstück der Speiche bildet eine walzenförmige convexe Gelenkfläche, auf welche eine Vertiefung des obern Handwurzelbeins pafst. Die innere Fläche des Handwurzelendes legt sich an eine vertiefte Stelle des Ellenbogenbeins.

§. 168.

Die eben angegebene Bildung der Vorderarm-Knochen findet man bei allen Vögeln; nur bei den Fettgänsen oder Pinguins ist die Speiche und das Ellenbogenbein sehr kurz und ganz platt und sie artikuliren, mittelst eines freien flachen Gelenks, mit zwei übereinander liegenden Gelenkflächen des Oberarmbeins; auch haben sie am

Ellenbogen zwei kleine überzählige Knochen *a*). Durch diese Bildung nähern sich die Fettgänse den Cetaceen und Fischen, indem der Flügel in eine Floſse übergeht. Die Länge des Vorderarms variirt in den verschiedenen Ordnungen sehr: bei den meisten Klettervögeln, Sangvögeln, Raubvögeln und Sumpfvögeln ist der Vorderarm länger als der Oberarm, bei den Hühnerartigen Vögeln ist der Vorderarm so lang als der Oberarm, und bei den Wasservögeln eudlich ist der Vorderarm kürzer als der Oberarm.

§. 169.

Der Vorderarm wird durch mehrere Bänder an den Oberarm befestigt und zwar durch folgende:

1) Das äussere Seitenband oder das Oberarmbein-Speichen-Band, ein rundliches Band, welches von dem äusseren Gelenkknorren des Oberarmbeins entspringt, und sich an den oberen Theil der Speiche inserirt.

2) Das innere Seitenband oder Oberarmbein-Ellenbogen-Band, ein sehr starkes Band, das von der vordern Fläche des innern Gelenkknorrens kommt und sich an den obern Theil des Ellenbogenbeins ansetzt.

a) Eine Abbildung des Flügels von Aptenodytes demersa findet man in Blumenbach's Handbuch der vergl. Anatomie Tab. 3.

3) Die Gelenkkapsel der Vorderarmgelenks, sie liegt unter den beiden vorigen Bändern, entspringt von dem Rande der Gelenkfläche des Obenarmbeins, zieht sich sackförmig über das Gelenk weg, und inserirt sich an den Rand der oberen Gelenkflächen der Speiche und des Ellenbogenbeins.

§. 170.

Die Speiche ist durch mehrere Bänder mit dem Ellenbogenbein verbunden und zwar durch folgende:

1) Das Ringband, ein sehr starkes Band, welches hinten unter dem Olecranon entspringt, sich hinten um das Köpfchen der Speiche herum schlägt, und sich dann nach aussen an dasselbe inserirt. Es befestigt nicht nur die Speiche an das Ellenbogenbein, sondern beschränkt auch die Pronation der Speiche.

2) Das obere Queerband zwischen der Speiche und dem Ellenbogenbein, es kommt von der vorderen Fläche des Köpfchens der Speiche, und lauft queer zu der vorderen Fläche des oberen Theils des Ellenbogenbeins. Es verbindet beide Knochen und beschränkt die Supination der Speiche.

3) Das untere Queerband zwischen der Speiche und dem Ellenbogenbein, ein starkes Band, das von dem untern Ende der Speiche zu dem untern Ende des Ellenbogenbeins geht.

4) Das Zwischenknochenband des Vorderarms, eine breite Membran, welche den Raum zwi-

schen dem Ellenbogenbein und der Speiche ausfüllt, und beide Knochen zusammenhält.

Der angegebenen Einlenkung und Verbindung gemäs kann der Vorderarm gebogen und gestreckt werden, zugleich kann auch die Speiche etwas vor und rückwärts bewegt werden.

§. 171.

Der vordere Theil des Flügels, welcher einige Analogie mit der Hand des Menschen und der Säugthiere hat, besteht aus der Handwurzel, aus der Mittelhand und aus den Fingern, oder fingerartigen Rudimenten. Die Handwurzel wird nur aus zwei vieleckigen Knochen gebildet. Der eine dieser Knochen hat eine fast länglich viereckige Gestalt, und liegt unter der Speiche, man kann ihn daher den Speichen-Handwurzelknochen (os carpi radiale) nennen. Seine obere überknorpelte und vertiefte Gelenkfläche pafst auf die Gelenkfläche des unteren Endes der Speiche. Die untere ebenfalls überknorpelte und concave Gelenkfläche liegt auf der Gelenkfläche des Mittelhandknochens. Die innere überknorpelte und vertiefte Gelenkfläche artikulirt auf dem gröfsten Theil der Gelenkfläche des untern Endes des Ellenbogenbeins. Die andern Flächen sind nicht überknorpelt. Der zweite Handwurzelknochen ist fast haken- oder gabelförmig, er liegt nach unten neben dem vorigen, und artikulirt nach oben an dem untern Ende des Ellenbogenbeins, man kann ihn daher den Ellenbogenbein-Handwurzelknochen (os carpi ulnare) nennen. Er hat nur zwei Gelenkflächen, von denen die obere am Ellenbogenbein liegt, die andere aber auf der obern

Gelenkfläche des Mittelhandknochens. Bei der grofsen Ohreule erblickte ich nach vorn am untern Ende der Speiche noch einen kleinen, dünnen, länglichen Knochen, der auch noch zu den Handwurzelknochen mufs gezählt werden, mit andern Knochen war er nicht verbunden.

§. 172.

Die Handwurzelknochen sind durch folgende Bänder mit dem Vorderarm verbunden:

1. 2) Die beiden vordern Bänder von dem Ellenbogenbein zum Os carpi ulnare, zwei starke Bänder, welche von einer Erhabenheit der vordern Fläche des untern Endes des Ellenbogenbeins entspringen, schief nach vorn laufen, und sich an die vordere Fläche des Os carpi ulnare ansetzen.

3) Das hintere Band vom Ellenbogenbein zum Os carpi ulnare, ein schwaches Band, welches von der hintern Fläche des untern Endes des Ellenbogenbeins kommt, und sich an die hintere Fläche des Os carpi ulnare inserirt.

4) Das vordere Band vom Ellenbogenbein zum Os carpi radiale, ein kurzes Band, es entspringt über den beiden vordern Bändern (1. 2), und inserirt sich an die vordere Fläche des Os carpi radiale.

5) Das innere Band von dem Ellenbogenbein zu dem Os carpi radiale, ein sehr starkes Band, es entspringt von dem untern Ende

des Ellenbogenbeins nach innen, da wo es an der Speiche anliegt, und inserirt sich an die Gelenkfläche des Os carpi radiale.

6) Das vordere Band von der Speiche zu dem Os carpi radiale, ein kurzes, starkes Band, es kommt nach vorn und aussen von dem untern Ende der Speiche und setzt sich an das Os carpi radiale.

7) Das hintere Band von der Speiche zum Os carpi radiale, ein sehr kurzes Band, welches von der hintern Fläche des untern Endes der Speiche entspringt, und sich an das Os carpi radiale befestigt.

Aus der Verbindung der Knochen der Handwurzel mit dem Vorderarm erhellet, daſs die Verbindung sehr stark ist, und daſs die Handwurzel auf der Gelenkfläche der Speiche und des Ellenbogenbeins nur auf- und abwärts bewegt werden könne. Die Hand der Vögel wird daher nicht vorwärts gebogen und rückwärts gestreckt in der Richtung wie beim Menschen, sondern sie wird nur seitwärts angezogen und ausgestreckt.

§. 173.

Die Mittelhand besteht nur aus einem Knochen, welcher nach oben oder vorn ein kolbiges Ende hat, das mit einer schräg abgeschnittenen, rollenförmigen Gelenkfläche versehen ist, welche an den untern Gelenkflächen der beiden Handwurzelknochen artikulirt. An der nach unten gekehrten Fläche (wenn der Flügel zusammengefaltet ist), oder an der Speichenseite des obern

Endstücks befindet sich ein starker, von der Seite zusammengedrückter Höker, welchen Wiedemann den Daumenfortsatz (apophysis pollicaris) nennt. Er hat an seinem Ende eine Gelenkfläche für den Daumen. Nach innen erblickt man neben dem Daumenfortsatz einen andern kleinen Fortsatz, der wie der Daumenfortsatz zur Insertion von Muskeln und Bändern dient. Das Mittelstück des Mittelhandknochens besteht aus zwei Aesten, einem Speichenast und einem Ellenbogenast, ersterer ist viel stärker als letzterer. Wenn der Flügel zusammengefaltet ist, so liegt der Speichenast nach unten, und der Ellenbogenast nach oben; ist aber der Flügel ausgestreckt so ist ersterer nach vorn und letzterer nach hinten gerichtet. Nach vorn kommen beide Aeste wieder zusammen und vereinigen sich gänzlich; hier erblickt man zwei Gelenkflächen für den zweiten und dritten Finger. In Vögeln die eben das Ei verlassen haben bestehet dieser Knochen aus zwei Stükken, die zwei Mittelhandknochen ähnlich sind, und erst späterhin in ein Stück zusammenwachsen. Die eben angegebene Gestalt des Mittelhandknochens findet man bei allen Vögeln. Seine Länge variirt: am längsten ist er bei den Schwimmvögeln, Sumpfvögeln und Raubvögeln, am kürzesten ist er bei den Hühnerartigen Vögeln.

§. 174.

Der Mittelhandknochen wird durch mehrere Bänder in seiner Lage erhalten, theils durch Bänder welche von dem untern Ende des Vorderarms kommen, theils durch Bänder, welche von den Handwurzelknochen entspringen.

1) Das innere Band von dem Ellenbogenbein zum Mittelhandknochen, ein langes und starkes Band, welches von der inneren Fläche des unteren Endes des Ellenbogenbeins kommt, über das Os carpi radiale lauft, und sich an die innere Fläche des obern Endes des Mittelhandknochens ansetzt.

2) Das äussere Band von dem Ellenbogenbein zum Mittelhandknochen kommt von der äusseren Fläche des unteren Endes des Ellenbogenbeins, lauft über das Os carpi ulnare, und inserirt sich an eine Erhabenheit der äusseren Fläche des obern Theils des Mittelhandknochens.

3) Das innere Band von der Speiche zum Mithandknochen kommt von der innern Fläche des untern Endes der Speiche, lauft über das Os carpi radiale, und setzt sich an die innere Fläche des obern Endes des Mittelhandknochens.

§. 175.

Folgende Bänder verbinden den Mittelhandknochen mit den Handwurzelknochen:

1) Das vordere Band vom Os carpi radiale zum Mittelhandknochen, es kommt von dem vordern Rand des Os carpi radiale und befestigt sich an die Wurzel des Daumenfortsatzes.

2) Das innere Band vom Os carpi radiale zum Mittelhandknochen, es entspringt nach innen vom Os carpi radiale, und inserirt sich an die innere Fläche des obern Theils des Mittelhandknochens.

3) Das hintere Band zwischen dem Os carpi ulnare und dem Mittelhandknochen, dieses sehr breite Band entspringt nach innen von dem hintern Rand des Os carpi ulnare, und inserirt sich nach hinten an das obere Ende des Mittelhandknochens, da wo der Speichenast von Ellenbogenbeinast abgeht.

4) Das äussere Band zwischen dem Os carpi ulnare und der Mittelhand, es entspringt von der äusseren Fläche des Os carpi ulnare und lauft queer zur äussern Fläche des obern Stücks des Mittelhandknochens.

§. 176.

Alle Vögel besitzen deutlich drei Finger, nemlich den ersten Finger oder den Daumen, den zweiten, und den dritten Finger. Der Daumen, welcher auch Afterflügel genannt wird, ist ein ziemlich langer dünner Knochen, der etwas von den Seiten zusammengedrückt ist; er liegt auf der Radialseite des Mittelhandknochens, und artikulirt an der Gelenkfläche des Daumenfortsatzes des Mittelhandknochens. An seinem hintern Ende ist ein kleines spitzes dornartiges Knöchelchen befestigt, welches das zweite oder Nagel-Glied vorstellt. Ganz besonders lang ist es bei mehrern Sumpf- und Schwimmvögel, und bildet hier bei einigen sogar eine den Fingern der Säugthiere analoge Spitze, die aus der Haut des Flügels hervorragt *a)*, namentlich ist dies der Fall beim Sporn-

a) Diese Spitze oder das zweite Glied ist fast von allen Anatomen und Ornithologen übersehen worden, nur Kai-

flügel (Parra), beim Wasserhuhn, bei Palemedea cornuta, bei Charadrius spinosus, bei Anas gambensis, beim Straufs, beim Kasuar *a)* u. a.

§. 177.

Der zweite Finger ist der längste und stärkste, und ist an dem hintern Endstück des Speichenasts des Mittelhandknochens eingelenkt. Er besteht bei allen Vögeln aus drei Gliedern *b)*.

ser Friederich II spricht hierüber a. a. O. p. 128 vortreflich: Corlinorum modi, pluerii, vanelli et hujusmodi per alas pugnant et defendunt se percutiendo, sive volent sive non volent; percutiunt autem cum alis; sed specialiter cum illis ossiculis alarum, quae exeunt de foris dura et acuta, ut diximus. Aquaticae autem, quae se defendunt cum alis, habent hoc os longum, durius et grossius caeteris, ut modi cinnorum (i. e. cygnorum) anserum, anatum, pellicanorum, et similium, et quaedam de terrestribus, ut modi columbarum et bistardarum, et quaedam de mediis, ut pluerii, vanelli, livercini, et corlinorum medii, et omnes cavantes sub terra per pedes et ungues pugnant et defendunt se percutiendo, dilaniando, branchando. Auch sehe man hierüber Schneider nach in seinen vermischten Aufsätzen u. s. w. S. 167.

a) Abgebildet vom Casuarius novae Hollandiae in Peron Voyage aus Terres Australes T. 1. pl. 36. 41. Hier ist sogar schon eine Art von Nagel da. Dies ist ein deutlicher Uebergang des Flügels in einem Fufs.

b) Coiter, Vicq d'Azyr, Merrem, Blumenbach, Cuvier u. a. geben unrichtigerweise nur zwei Glieder an, Wiedemann hingegen führt drei an.

Das erste Glied, das längste und stärkste, ist von den Seiten stark zusammengedrückt; wenn der Flügel zusammengefaltet ist, so ist sein stumpfer Rand nach unten gerichtet, sein scharfer Rand hingegen nach oben. Das zweite Glied ist ungleich kürzer und schwächer, aber ebenfalls etwas zusammengedrückt, fast dreikantig. Das dritte Glied endlich ist ein kleines, dünnes, spitzes und dornartiges Knöchelchen; es verhält sich ganz, wie das des Daumens. Beim Straufs und bei Palamedea cornuta steht es als ein hornartiger Sporn aus der Haut des Flügels hervor. Der dritte Finger ist der kleinste, er ist ebenfalls von der Seite zusammen gedrückt, und artikulirt auf der Gelenkfläche des hintern oder untern Endes des Mittelhandknochens, und zwar auf dem Ellenbogenbeinast. An ihm nimmt man jedoch nur zwei Glieder wahr, das erste ist das stärkste, das zweite hingegen ist ein sehr feiner, dünner Stachel. Sehr häufig liegt der dritte Finger am zweiten, so dafs er ein Stück mit ihm zu bilden scheint, ja bisweilen verwächst er auch damit, wie es bei den Raubvögeln zu geschehen pflegt *a*).

Vicq d'Azyr a. a. O. hält die Federspulen für analog mit den Nägeln, wie aus folgender Stelle erhellt: 6) les tuyaux des plumes ou pennes, dont la substance cornée répond très-bien à celle de l'ongle, qui tient à la troisième phalange dans l'espece humaine, et dans un grand nombre de quadrupèdes.

a) Merrem und andere Naturhistoriker lassen diesen dritten Finger fehlen, aber sehr mit Unrecht. Schon Belon hat ihn richtig abgebildet.

§. 178.

Die Finger sind durch mehrere Bänder an den Mittelhandknochen befestigt.

1) Das Daumenband, ein starkes Band, es entspringt von dem Daumenhöker des Mittelhandknochen, und setzt sich rings an die Gelenkfläche des obern Endes des ersten Glieds des Daumens.

2) Das äussere Band zwischen dem Mittelhandknochen und dem ersten Glied des zweiten Fingers, ein kurzes starkes Band, es kommt von der äussern Fläche des Speichenasts des Mittelhandknochens, und setzt sich an eine kleine Erhabenheit des ersten Glieds.

3) Das innere Band zwischen dem Mittelhandknochen und dem ersten Glied des zweiten Fingers, es entspringt von einer kleinen Erhabenheit der innern Fläche des untern Theils des Mittelhandknochens, und inserirt sich an den obern scharfen Rand des ersten Glieds des zweiten Fingers.

4) Ausser den eben angegebenen Bändern ist das erste Glied des zweiten Fingers noch durch ein besonderes kurzes Band an den Mittelhandknochen befestigt, dasselbe entspringt nach aussen von dem Rande der Gelenkfläche des Mittelhandknochens, und setzt sich an einen kleinen Ausschnitt der Gelenkfläche des ersten Glieds.

5) Das erste Glied des dritten Fingers ist durch ein starkes Band an den Ellenbogenbeinast des Mittelhandknochens befestigt.

6) Alle übrigen Glieder der drei Finger werden durch kurze starke Bänder zusammengehalten. Das erste Glied des dritten Fingers ist auch noch durch ein besonderes, breites Band an das erste Glied des zweiten Fingers befestigt.

Tabelle der Länge der verschiedenen Regionen der oberen Extremität bei den Vögeln, nach Pariser Linien.

Namen der Vögel.	Länge des Oberarms.	Länge des Vorderarms.	Länge der Mittelhand und Handwurzel.	Länge des zweiten Fingers.	Länge der ganzen Extremität.
a) Klettervögel.					
Gemeiner Kuckuk (Cuculus canorus) .	15½	21½	9	—	—
Grünspecht (Picus viridis)	13	16	7½	7	52½
b) Raubvögel.					
Mäusehabicht (Falco buteo)	48	57	26	19	150
Thurmfalke (F. tinnunculus) ,	22½	27	15	10	74½
Sperber (F. nisus) .	23	28	14½	10	75½
Groſse Ohreule (Strix bubo)	68½	80½	38½	28½	216
Waldeule (St. aluco)	39	45	21	17	122
c) Sangvögel.					
Rabenkrähe (Corvus corone)	30	39	21	18	108

Namen der Vögel.	Länge des Oberarms.	Länge des Vorderarms.	Länge der Mittelhand und Handwurzel.	Länge des zweiten Fingers.	Länge der ganzen Extremität.
Nufsheher (Caryocatactes)	23	29	13	10½	75½
Singdrossel (Turdus musicus) , . . .	11	14½	7½	6	39
Kernbeifser (Loxia coccathraustes) . .	10	12	7	5	34
Feldlerche (Alauda arvensis) . . .	11½	13⅓	7½	6	38
Gemeiner Baumläufer (Certhia familliaris)	8	11½	5½	4½	29½
Kohlmeise (Parus major)	6½	8	4	3½	22
Eisvogel (Alcedo ipsida)	11½	14½	6	5½	37½
d) Hühnerartige Vögel.					
Haustaube (Columba domestica) . . .	20	25	15	16	76
Haushahn (Phasianus gallus) . . .	33	34	17	14	98
Goldfasan (Ph. pictus)	35	36	17	15	103
e) Sumpfvögel.					
Gemeiner Kiebitz (Vanellus vulgaris) .	26	31	16	14	87
Rothfüssiger Wasserläufer (Totanus calidris)	21	23½	13	—	—
Punctirter Strandläufer (Tringa ochropus)	17	18½	11½	—	—
Rohrdommel (Ardea stellaris) , . .	58	65	31	21	175

Namen der Vögel.	Länge des Oberarms.	Länge des Vorderarms.	Länge der Mittelhand und Handwurzel.	Länge des zweiten Fingers.	Länge der ganzen Extremität.
Grauer Reiher (A. vulgaris	70½	87	37	27	221½
Schwarzes Wasserhuhn (Fulica atra) . . .	21	16½	12½	9½	59½
f. Wasservögel.					
Schwan (Anas cygnus)	131	125	57½	47	360½
Gemeine Ente (Anas boschas . . .	39	35	24	15	113
Gehäubter Steiſsfuſs (Podiceps cristatus) .	43½	41	18½	14½	117½
Weisser Säger (Mergus albellus) . . .	36	31½	21	25	113½

Von dem Becken.

§. 179.

Das Becken der Vögel hat in seiner Bildung noch viele Aehnlichkeit mit dem Becken der Säugthiere, und es läſst sich in ihm derselbe Grund Typus wahrnehmen, der in dem Becken der Säugthiere herrſcht. Es weicht vorzüglich dadurch von dem Becken der Säugthiere ab, daſs es sehr verlängert ist, wodurch die Schaambeine auseinander gewichen sind, und wodurch die einzelnen Theile des Beckens eine etwas andere Lage erhaltenha ben. Das Becken der

Vögel besteht aus denselben Knochenstücken, welche sich bei dem Menschen und bei den Säugthieren finden, nemlich aus dem Kreuzbein, an dem seitwärts die beiden ungenannten oder Hüftbeine befestigt sind. Jedes ungenannte Bein zerfällt in das Darmbein, das Schaambein und das Sitzbein, welche bei jungen Vögeln einzelne Stücke sind, die durch Knorpel in der Gelenkpfanne verbunden sind; erst bei erwachsenen Vögeln schmelzen sie in einem Stücke zusammen. Die beiden Darmbeine sind sehr verlängert, sehr schmal, und bedecken von hinten die letzten Brustwirbel und die obern Kreuzwirbel, sie verwachsen mit diesen Knochen, nur in jungen Vögeln lassen sie sich leicht von denselben trennen. Bei vielen Vögeln verbinden sich beide Darmbeine nach hinten in einer starken, langen Leiste, dies ist namentlich der Fall bei den Eulen, bei den Papageyen, bei den Hühnerartigen Vögeln mit Ausnahme der Tauben, bei den Sumpfvögeln, und bei den Wasservögeln; ganz besonders lang und scharf ist diese Leiste bei der Wasserralle, beim Wasserhuhn und beim Steifsfufs. Bei den Singvögeln, unter andern bei der Rabe, beim Nufsheher, bei der Singdrossel, bei der Lerche, bei der Kohlmeise, bei dem Baumläufer und beim Eisvogel, auch bei der Taube und beim Grünspecht fand ich die Darmbeine nach hinten nicht vereint, sondern sie sind von einander getrennt, so dafs man die Leiste, welche die verwachsenen Dornfortsäze der Kreuzwirbel bilden, und die hinteren Ränder der Darmbeine einzeln erkennen kann. Man kann an dem sehr verlängerten Darmbein jeder Seite zwei Theile oder Hälften unterscheiden, den obern und den untern Theil. Beide Theile sind durch die Ge-

lenkpfanne und durch eine hervorspringende Leiste begränzt oder von einander geschieden. Der obere Theil ist vertieft und dient zur Anlage der Gesâſsmuskeln, der untere Theil hingegen ist convex, und stöſst nach hinten an das Kreuzbein, mit dem er verwachsen ist; nach vorn aber liegt er an dem hintern Rand des Sitzbeins mit dem er verwächst. Zwischen dem Sitzbein und dem Darmbein bleibt nach oben hinter der Gelenkpfanne ein groſses Loch, welches der Incisura ischiadica beim Menschen und bei den Säugthieren analog ist, man kann es das Hüftloch nennen; durch dasselbe tritt der Ischiadische Nerve und die Schenkelſchlagader heraus. Das Loch ist sehr lang und groſs bei den Schwimmvögeln, vorzüglich beim Schwan, es ist oval bei den Hühnerartigen Vögeln, bei den Sumpf- Kletter- und Sangvögeln, es ist fast ganz rund bei den Raubvögeln. Die vordere Fläche des Darmbeins ist ausgehöhlt und nimmt die Nieren auf.

§. 180.

Das Schaambein ist bei allen Vögeln lang und schmal, und besteht eigentlich nur aus dem horizontalen Aste. Es liegt nach vorn, und ist vor der Gelenkpfanne mit dem Darmbein verbunden. Jedes Schaambein steigt als ein langer, sehr schmaler Knochen weit abwärts und vorwärts, und macht dann eine Krümmung nach innen, so daſs beide Schaambeine sich einander nähern, bei dem Strauſs sich sogar erreichen und verbinden, wodurch das ge-

schlossene Becken des Strausses *a*) entsteht. Bei den Schwimmvögeln sind die Schaambeine sehr lang und neigen sich stark gegen einander, auch werden sie an ihrem Ende breiter; ebenfalls lang nach innen gekrümmt fand ich die Schaambeine bei den Raubvögeln, bei den Hühnerartigen Vögeln, bei den Kletter- und Sumpfvögeln; bei den Singvögeln sind sie in der Regel kurz und stehen weit auseinander. Die Schaambeine unterstützen die Bauch-Eingeweide und dienen zur Insertion mehrerer Bauchmuskeln.

§. 181.

Das Sitzbein ist ebenfalls verlängert, und liegt zwischen dem Darmbein und dem Schaambein; es bildet den untern Rand der Gelenkpfanne, und ist gerade nach hinten und etwas nach unten gerichtet. Vorn, wo es die Gelenkpfanne bilden hilft, ist es schmal, nach hinten aber wird es allmählig breiter. Der hintere Rand des Sitzbeins verbindet sich mit dem vorderen Rand des untern Theils des Darmbeins, nachdem das Hüftloch gebildet worden ist. Der untere Rand liegt frei, und an ihn befestigen sich Bänder und Muskeln. Sein vorderer Rand verbindet sich nach oben mit dem hintern Rand des Schaambeins, und bildet mit demselben vor und unter der Gelenkpfanne das ovale Loch, welches bei den Vögeln verhältnissmässig viel kleiner ist, als bei dem Menschen und bei den Säugthieren. Am grössten fand ich es bei den Raubvögeln. Bei mehrern Vögeln ist auch der

a) Eine schöne Abbildung des Beckens vom Strauss findet man in Blumenbach's Vergl. Anat. Tab. 2.

untere Theil des vordern Rands des Sitzbeins ganz mit dem Schaambein verwachsen, dies ist namentlich der Fall bei den Raubvögeln und bei den Hühnerartigen Vögeln. Bei den Schwimmvögeln und mehrern Singvögeln verbindet sich nur das Sitzbein ganz nach hinten mit dem Schaambein, der übrige Theil des Rands bleibt frei, und bildet mit dem Schaambein ein zweites längliches Loch, welches Wiedemann das lange Beckenloch (foramen oblongum) nennt; ganz besonders lang und grofs ist es bei den Schwimmvögeln, namentlich beim Schwan und beim Steifsfufs; klein ist es bei den Raben, beim Eisvogel, beim Kernbeisser, und beim Wasserhuhn. Das Loch ist durch eine bandartige Haut verschlossen. Bei vielen Vögeln aber bleibt unter dem foramen rotundum, zwischen dem vordern Rand des Sitzbeins und dem hintern Rand des Schaambeins, ein sehr grofser Ausschnitt, der auch mit einer bandartigen Haut ausgefüllt ist; diesen grofsen Ausschnitt fand ich unter andern bei den Papageyen, bei den Spechten, bei den Drosseln, bei den Reihern, beim Kiebitz, beim rothfüssigen Wasserläufer u. a. Die vordere Fläche des Sitzbeins ist etwas ausgehöhlt und unterstützt die Gedärme.

§. 182.

Die Gelenkpfanne wird, wie beim Menschen und bei den Säugthieren, durch das Zusammentreten oder durch die Vereinigung des Darmbeins, des Schaambeins und des Sitzbeins gebildet. Sie ist rund und hat einen scharfen Rand, unterscheidet sich aber sehr merklich von der des Menschen und der Säugthiere dadurch, dafs sie keinen knöchernen Boden oder keinen

Grund hat, sondern dafs sie in die Beckenhöhle mit einem runden Loch mündet, welches durch ein Band verschlofsen ist.

§. 183.

Aus der Beschreibung und Zusammenfügung der einzelnen Knochen des Beckens erhellet, dafs das Becken der Vögel sehr in die Länge gezogen ist, und dafs dadurch die Schaambeine sich von einander entfernt haben, daher das Becken nicht mehr nach vorn geschlofsen ist, wie es bei den Menschen und den Säugthieren der Fall ist. Die Länge und Breite des Beckens variirt bei den verschiedenen Ordnungen der Vögel. Das Becken ist am breitesten und nach hinten am meisten gewölbt bei den Hühnerartigen Vögeln, die selten fliegen und meist aufrecht gehen. Das Becken ist schon etwas schmaler und auch kürzer bei den Raubvögeln, bei denen aber alle Ränder und Knochenvorsprünge, an welche sich Muskel befestigen, sehr ausgewirkt sind. Das Becken der Klettervögel, der Singvögel und der Sumpfvögel steht zwischen dem der Hühnerartigen Vögel und dem der Raubvögel. Das Becken ist sehr verlängert bei den Schwimmvögeln. Das Becken ist ganz besonders schmal, und von den Seiten zusammengedrückt, so dafs die Darmbeine und das Kreuzbein nach hinten einen langen scharfen Kiel oder Leiste bilden, bei den Vögeln welche tauchen, ganz vorzüglich bei dem Steifsfufs. Beim Straufs und Kasuar ist das Becken nach vorn geschlofsen, und ähnelt schon sehr dem Becken der Säugthiere.

§. 184.

Ausser den bandartigen Häuten, welche das Hüftloch und das runde Beckenloch zum Theil, und das lange Beckenloch ganz verschliefsen, sind noch folgende zwei Bänder zu bemerken:

1) Ein langes dünnes Band, analog dem Ligamento Poupartii beim Menschen und bei den Säugthieren, es entspringt von dem vorderen Rand des oberen Theils des Darmbeins, steigt nach vorn herab, und inserirt sich an das Anfangsstück des Schaambeins, da wo es von der Gelenkpfanne entspringt.

2) Ein anderes sehr breites Band entspringt von dem hintern Rande des Endstücks des Schaambeins, vom unteren freien Rand des Sitzbeins und inserirt sich an die Queerfortsätze der ersten Steifswirbel.

Von den Knochen der untern Extremität, oder von den Füssen a).

§. 185.

Die untern Extremitäten der Vögel bestehen aus vier Regionen, nemlich aus dem Oberschenkel, aus dem Unterschenkel, aus dem Fufswurzelknochen, und aus den Zehen. Die Länge dieser

a) J. C. Scaliger de Subtilitate ad Hier. Cardanum Exercitat. 242. Quae de pedibus avium.

Sehr viele Abbildungen von Vögelfüssen findet man in Theod. Klein's Schrift, Stemmata avium Lips. 1759. 4.

verschiedenen Regionen im Verhältnifs zur Länge des Körpers variirt sehr bei den verschiedenen Ordnungen der Vögel, wie aus der Beschreibung der einzelnen Knochen dieser Regionen erhellen wird.

§. 186.

Das Oberschenkelbein ist bei allen Vögeln sehr stark, und kommt in seiner wesentlichen Bildung mit dem des Menschen und der Säugthiere überein. Der Kopf ist klein, abgerundet, oben ein wenig plattgedrückt, und hat in seiner Mitte eine kleine Vertiefung, in welcher sich ein starkes Band befestigt. Der sehr kurze Hals entspringt fast in einem rechten Winkel vom Körper, ist etwas nach hinten gerichtet, und ist nach oben mit Knorpel überzogen, weil er ebenfalls zum Theil von der Gelenkpfanne aufgenommen wird. Der Rollhügel ist sehr stark, er liegt nach aussen und vorn, und von ihm geht nach vorn eine kleine Leiste am oberen Theil des Schenkels herab. Neben der Leiste befindet sich bei den hochfliegenden Vögeln ein Loch, durch welches die Luft aus einem Luftsack in die Höhle des Oberschenkelbeins eindringt. Der kleine Rollhügel fehlt. Das Mittelstück oder der Körper ist rundlich, und hat nach hinten eine rauhe Leiste, an welche sich Muskeln inseriren. Am unteren Ende befinden sich zwei Gelenkknöpfe, welche vorn sehr schmal sind, hinten aber breiter werden, sie sind durch eine tiefe Grube, die mit Knorpel überzogen ist, von einander getrennt oder geschieden. Der innere Gelenkknopf ragt nicht so weit herab als der äussere, und ist breit und platt. Der äussere Gelenkknopf zeichnet sich

durch eine Furche oder Rinne aus, welche den Knopf hinten in zwei Hälften theilt; die äussere Hälfte paſst in eine Vertiefung des Wadenbeins, das auch in die Bildung des Kniegelenks eingeht. Die Lage des Schenkelbeins weicht bei den Vögeln von der Lage beim Menschen ab, denn es steigt nicht gerade abwärts, sondern schief von oben nach vorn und unten, wodurch das Gleichgewicht der Vögel beim Stehen erhalten wird *a*). Die Länge des Schenkelbeins im Verhältniſs zur Gröſse und Länge des Körpers variirt bei den verschiedenen Ordnungen: am kürzesten ist es bei den Schwimmvögeln, am längsten ist es bei den Hühnerartigen Vögeln und beim Strauſs; in der Mitte zwischen diesen Extremen steht das Schenkelbein der Sumpfvögel, der Singvögel, der Raub- und Kletter-Vögel, die beiden ersteren Ordnungen näheren sich den Schwimmvögeln, die beiden letzteren hingegen den Hühnerartigen Vögeln.

§. 187.

Das Oberschenkelbein wird durch drei Bänder an das Becken befestigt.

1) Das Kapselband des Oberschenkelbeins ist sehr stark, entspringt von dem Rande der Gelenk-

a) V. Coiter hat dies zuerst angegeben, wie aus folgender Stelle erhellet: Hujus ossis situs non est, sicuti in nobis et quadrupedibus, rectus, sed obliquus, oblique enim antrorsum descendit. Conservatur in eo situ beneficio musculorum circum positorum, qui laxe hoc os vicinis partibus alligent. Obliquus hic situs in causae est quod corpus in aequilibrio haeret, nam si rectus esset situs, nulla quiret incedere avis.

pfanne, und inserirt sich an den Rand der Gelenkfläche des Kopfs des Oberschenkelbeins.

2) Das Darmbein-Schenkelbein-Band, welches die Gelenkkapsel verstärkt, kommt über der Gelenkpfanne von dem vordern Rand des Darmbeins, geht über die Gelenkkapsel weg, und inserirt nach vorn an den kurzen Hals des Oberschenkelbeins.

3) Das runde Schenkelbein-Band, ein sehr kurzes Band, welches die in der Gelenkpfanne befindliche Oeffnug verschliefst, und sich dann in die Vertiefung des Kopfs des Schenkelbeins ansetzt.

§. 186.

Der Unterschenkel besteht aus dem langen und starken Schienbein, und aus dem kurzen Wadenbein. Das Schienbein der Vögel hat viele Aehnlichkeit mit dem Schienbein des Menschen und der Säugthiere. Sein oberes dickeres Ende hat zwei Gelenkknöpfe, einen grofsen inneren und einen kleinen äusseren. Die Gelenkfläche des inneren Knopfs ist wenig tief; die des äusseren Knopfs hat eine kleine rundliche Erhabenheit. und ist etwas schief nach aussen abgeschnitten, an sie legt sich das obere Ende des Wadenbeins an. Vor den Gelenkflächen erblickt man zwei starke Erhabenheiten, die dem Tuber tibiae des Menschen analog sind; sie laufen in zwei scharfe Leisten aus, und sind durch eine Grube von einander getrennt, vorzüglich lang sind sie bei den Schwimmvögeln. An diese Erhabenheiten inserirt sich nach oben

das starke Band der Kniescheibe, an die sich die starken Streckmuskeln des Unterschenkels ansetzen, welche bei den Schwimmvögeln stärker als bei den übrigen Vögeln sind, um die Füsse beim Schwimmen schneller durchs Wasser nach vorn zu bewegen. Von den Leisten und aus der Grube entspringen mehrere Muskeln. Bei dem Steifsfufs und bei den Tauchern *a*) erheben sich diese Erhabenheiten oder Höker in einem sehr langen und starken Knochenvorsprung, der nach oben sehr weit über das Kniegelenk hervorragt *b*). Das Mittelstück ist bei den meisten Vögeln etwas von vorn nach hinten plattgedrückt, bei dem Steifsfufs und bei den Tau-

a) Wie auch V. Coiter angibt Caput Duodecimum de crurum et pedum ossibus a. a. O: in mergis hic processus admodum longus ac latus est, ne videlicet dum avis haec natat, vel profunde sese in aquam immitit, rursusque magna vi extra emergit, hic articulus nimis laxe antrorsum versus commoveretur, et ita luxationis periculum snbiret.

Willughby hat diesen Knochenvorsprung zuerst schlecht abgebildet ohne ihn zu beschreiben, in seiner Ornith. Tab. 52. Meyer hat ihn gut abgebildet a. a. O. B. 1 Fig. 99. 100. Camper erwähnt dieses Fortsatzes in seinen kl. Schriften B. 1. p. 107 von den Knochen der Vögel. Ausführlich hat ihn Schneider beschrieben in d. Abhandl. z. Zoologie p. 164.

b) Schneider, Cuvier u. a. halten diesen Knochenvorsprung für einen Ersatz oder für einen Stellvertreter der Kniescheibe, welches aber unrichtig ist, denn der Steifsfufs besitzt auch ausser dieses Knochenvorsprungs noch eine besondere Kniescheibe.

chern aber ist es von den Seiten zusammengedrückt, und bildet nach vorn eine scharfe Leiste. Das untere Ende ist eine überknorpelte starke Rolle, welche aus zwei schmalen, von den Seiten zusammengedrückten, sehr convexen Gelenkknöpfen besteht. Die Rinne oder Furche zwischen beiden Gelenkknöpfen ist sehr tief, über ihr liegt nach vorn eine beträchtliche Vertiefung zur Aufnahme einer Erhabenheit des Fufswurzelknochens. Die Länge des Schienbeins im Verhältnifs zur Länge des Körpers variirt bei den verschiedenen Ordnungen der Vögel. Das Schienbein ist am längsten bei den Vögeln mit sehr kurzem Oberschenkelbein, nemlich bei den Wasser- und Sumpfvögeln, wo es mehr als zweimal so lang ist als das Oberschenkelbein; Am kürzesten ist es bei den Hühnerartigen Vögeln, bei den Raubvögeln und bei den übrigen, doch ist es auch hier noch um ein Drittel länger als das Oberschenkelbein.

§. 187.

Das Wadenbein besitzen alle Vögel, nur ist es, wie bei vielen Säugthieren, sehr unvollkommen gebildet. Sein oberes Ende ist kolbig, von den Seiten zusammengedrückt und liegt an dem äusseren Gelenkknopf des Schienbeins, es geht also in die Bildung des Kniegelenks ein, wodurch es sich sehr von dem des Menschen und der Säugthiere unterscheidet. Man erblickt zwei Gelenkflächen an ihm, nemlich eine nach oben gerichtete, fast ebene, und eine nach innen gerichtete schiefe Gelenkfläche, welche beide an dem äusseren Gelenkknopf des Oberschenkelbeins artikuliren. Das Mittelstück des Wadenbeins bildet eine nach unten spitz auslaufende

Gräthe, welche sich an die äussere Fläche des Schienbeins anlegt, und meistens mit diesem verwächst. Die Länge des Wadenbeins im Verhältniſs zur Länge des Schienbeins variirt: bei den Klettervögeln erstreckt es sich nur bis an die Mitte des Schienbeins; bei den meisten Wasser- Sumpf- und Hühnerartigen Vögeln reicht es bis an das untere Drittheil des Schienbeins; bei den Raubvögeln, bei dem Steiſsfuſs, auch bei der Seerabe *a*) erstreckt es sich fast bis ans Ende des Schienbeins.

§. 188.

Alle Vögel besitzen eine Kniescheibe, welches ein kleiner rundlicher, oder schmaler Knochen ist, der nach vorn rauh, nach hinten aber glatt und mit Knorpel überzogen ist. Nach unten ist die Kniescheibe durch das starke Kniescheibenband an die beiden vordern Höker des Schienbeins befestigt, nach oben hingegen inseriren sich mehrere Muskeln an sie, welche den Unterschenkel strecken. Bei alten Vögeln verwächst die Kniescheibe häufig mit den beiden obern und vordern Hökern des Schienbeins, indem das Kniescheibenband verknöchert, daher haben mehrere Anatomen den Vögeln die Kniescheibe abgesprochen *b*). Sehr merkwür-

a) Wie Vol. Coiter sagt: in carbone aquatico fibula comitatur tibiae os ad finem usque, at circa dimidiam regionem tibiae coalescit.

b) Vol. Coiter sagt: Praeest etiam genu articulationi anteriore in parte in aliis avibus os molae officium subiens, in aliis processus ex capite ossis tibiae productus molae

dig ist die Kniescheibe bei dem Steiſsfuſs und bei den Tauchern, denen sie Schneider, Herrmann, Cuvier u. a. ganz abgesprochen haben; sie ist ein langer spitzer Knochen, welcher nach aussen neben dem langen und starken Höker des Schienbeins liegt, und diesem sehr gleicht, nur daſs sie von den Seiten mehr zusammengedrückt ist. Sie artikulirt auf der vordern Fläche des äusseren Knopfs des Oberschenkelbeins, und ist durch ein Band an den Kopf des Wadenbeins befestigt. Die Kniescheibe des Seerabens scheint der des Steiſsfusses ähnlich zu seyn *a*).

§. 191.

Der Unterschenkel ist durch viele Bänder an den Oberschenkel befestigt:

1) Das äussere Seitenband des Knies, ein sehr starkes und sehnig glänzendes Band, es kommt vom äusseren Gelenkknopf des Schenkelbeins, und inserirt sich an die äussere Fläche des

vicem agens. Siquidem tibiae os in ponderosis avibus, in primis autem in palmipedibus, quae natatu crura valde exercere coguntur, loco molae acquisivit processus duos spinosos, alterum externum, alterum antrorsum prominentem atque extra versus sese incuvrantem. — In quibus molae os, et processus molae munus perficiens desideratur, utpote trrrestribus. Merrem hat die Kniescheibe nicht gefunden. Auch Vicq - d'Azyr und Blumenbach erwähnen sie nicht.

a) Wie aus einer Beschreib. v. V. Coiter erhellet: In carbore aquativo mola est peculiare os; idque setis magnum et inaequale.

oberen Endes des Wadenbeins. Von ihm geht eine dünne bandartige Portion nach innen in das Gelenk um sich mit dem Faserknorpel zu verbinden, der zwischen dem äusseren Knopf des Schenkelbeins und dem Wadenbein liegt. Dieses Band verbindet das Wadenbein mit dem Oberschenkelbein, und jene bandartige Portion zieht bei der Beugung des Unterschenkels den Faserknorpel nach hinten.

2) Das innere Seitenband des Knies, auch ein sehr starkes Band, es kommt vom inneren Gelenkknopf des Schenkelbeins, und inserirt sich an die innere Fläche des inneren Gelenkknopfs des Schienbeins. Da wo das Band über das Gelenk geht, gibt es eine dünne Portion ab, die in das Gelenk eindringt und sich mit dem innern halbmondförmigen Faserknorpel verbindet. Dieses Band vereinigt beide Knochen, und die dünne abgehende Portion zieht bei der Beugung des Unterschenkels den halbmondförmigen Knorpel nach hinten, indem sich dann das Band nach hinten begiebt.

3) Das vordere Kreuzband des Kniegelenks entspringt aus der Kniekehlengrube des Oberschenkelbeins, über dem äussern Gelenkknopf, es lauft nach vorn, und inserirt sich an der vordern Gelenkfläche des Schienbeins, hinter den Hökern desselben.

4) Das hintere Kreuzband des Kniegelenks ein starkes, kurzes Band, welches aus der Kniekehlengrube von dem innern Gelenkknopf des Schenkelbeins kommt, und sich nach hin-

ten in eine Grube des innern Gelenkknopfs des Schienbeins ansetzt.

5) Der innere halbmondförmige Faserknorpel, er ist sehr grofs, und ist durch zwei Bänder an eine Grube in der Mitte zwischen beiden Gelenkflächen des Schienbeins befestigt; das vordere Band kommt vom vorderen Horn des halbmondförmigen Knorpels, und entspricht der Adhaesio cornu antici cartilaginis lunatae internae Weitbrechts (Tab. 21. Fig. 63, h.); das hintere Band kommt von dem hintern Horn des halbmondförmigen Knorpels, es entspricht der Adhaesio cornu postici cartilaginis lunatae internae Weitbrechts (ibid. i.). Ferner geht auch noch ein Band zu dem hintern Horn des halbmondförmigen Knorpels, welches aus der Kniekehlengrube entspringt, und sich um das hintere Kreuzband des Kniegelenks herumschlägt. Die bandartige Portion, welche von dem innern Seitenband des Knies kommt, und sich an den innern halbmondförmigen Knorpel ansetzt, ist schon zuvor angegeben worden,

6) Der äussere Faserknorpel des Kniegelenks weicht in seiner Bildung von dem des Menschen ab, weil das obere Ende des Wadenbeins in die Bildung des Kniegelenks eingeht. Zwischen dem äusseren Gelenkknopf des Schienbeins und dem Gelenkknopf des Wadenbeins befindet sich eine Grube, in welcher ein länglicher, nicht halbmondförmiger, Knorpel liegt. Auf diesem Knorpel und auf der Gelenkfläche des Knopfs des Wadenbeins ruht der äussere Gelenkknopf des Oberschenkelbeins. Der Faserknorpel ist durch ein

Band an die vordere Fläche des Gelenkknopfs des Wadenbeins befestigt, und durch ein anderes Band an die hintere Fläche des Gelenkkopfs des Wadenbeins. Ausserdem ist er durch eine bandartige Portion mit dem äussern Seitenband des Knies verbunden.

7) Der vorige Knorpel und der innere halbmondförmige Knorpel sind nach vorn durch ein Queerband verbunden, welches dem Ligamento cartilaginum communi transversali Weitbrechts (Tab. 21. Fig. 63. k.) analog ist.

8) Das sehr breite und ausserordentlich starke Kniescheiben-Band, welches zum Theil knorpelig ist, kommt von dem oberen Rand der beiden Höker des Schienbeins, und setzt sich an den untern Rand der Kniescheibe, Sehr häufig verknöchert es bei alten Vögeln.

Aus dieser Verbindung des Schaambeins und des Wadenbeins mit dem Oberschenkelbein erhellet, daſs der Unterschenkel auf dem Oberschenkelbein nur gestreckt und gebogen werden kann.

§. 192.

Folgende Bänder verbinden das Wadenbein mit dem Schienbein:

1) Das obere Wadenbein-Schienbein-Band, dieses sehr starke Band kommt von dem vorderen und inneren Rand des Kopfs des Wadenbeins, und inserirt sich nach vorn neben der Gelenkfläche des Schienbeins, da wo sich das vordere Kreuzband des Knies ansetzt.

2) Das schiefe Schienbein-Wadenbein-Band, es kommt von der äussern Fläche des äussern Knopfs des Schienbeins, steigt etwas abwärts, und inserirt sich an die innere Fläche des Wadenbeins unter seinem Gelenkknopf.

3) Das Wadenbein ist auch durch ein schmales Zwischenknochenband an das Schienbein befestigt, das aber sehr frühzeitig fast ganz verknöchert. Bei dem Steifsfufs ist dieses Band beträchtlich breit, indem das Wadenbein unter dem Gelenk weit von dem Schienbein absteht.

§. 193.

Die Fufswurzel und der Mittelfufs bestehen bei den Vögeln nur aus einem langen Röhrenknochen, welchen Wiedemann Fufswurzelknochen nennt *a*). Dieser Knochen wird aus mehrern Knochen gebildet, welche man aber nur bei dem Vogel im Eie antrifft, namentlich fand ich im-

a) Belon nennt ihn l'os donné pour jambe aux oyseaux, corréspondant à nostre talon. V. Coiter führt ihn an unter dem Namen, tertium os, quod tibiam ordine sequitur. Aldrovand nennt ihn pars, quae in homine proportione respondet tarso. Steno nennt ihn os, quod supplet vices ossium tarsi et metatarsi. Borelli hat ihm den Namen crus pedale gegeben, und vergleicht es sehr ungeschickt mit dem Unterschenkel der vierfüssigen Thiere. Vicq d'Azyr nennt ihn l'os du metatarse und vergleicht ihn mit dem os du canon. Merrem nennt ihn Fersenbein. Herrmann nennt ihn os tarsi. Blumenbach nennt ihn Röhre des Mittelfusses. Cuvier l'os unique qui répresente le tarse et le metatarse.

mer zwei Röhrenknochen, die nach und nach zusammenwachsen. Am obern Ende erblickt man zwei Gelenkknöpfe, die nach oben ausgehöhlt und mit Knorpel überzogen sind, sie passen auf die unteren Gelenkknöpfe des Schienbeins. Zwischen ihnen befindet sich nach vorn ein kleiner Höker, der an seiner hintern Fläche ebenfalls mit Knorpel bekleidet ist, und in die Rinne zwischen den beiden Gelenkknöpfen des Schienbeins einpaſst. Dieser Höker ist bei den Schwimmvögeln am gröſsten, indem sich an ihn die starken Streckmuskeln des Fuſswurzelknochens ansetzen, welche beim Schwimmen den Fuſswurzelknochen mit den Zehen nach vorn bewegen. Nach hinten sieht man am obern Ende zwei Knochenvorsprünge, die eine Rinne zwischen sich haben, und nach unten in Leisten auslaufen, der innere ist stärker als der äussere. Sehr häufig verwachsen sie zusammen und bilden ein Loch zum Durchgang von Sehnen der Beugemuskeln der Zehen, Wiedemann nennt sie daher den durchbohrten Fortsatz. Beim Steiſsfuſs fand ich die beiden Knochenvorsprünge ganz verwachsen und mit drei kleinen Löchern zum Durchgang von Sehnen versehen. An diese Fortsätze, welche dem Höker des Fersenbeins gleichen, inserirt sich eine sehr starke mit Knorpel vermischte Sehne, welche der Achilles-Sehne beim Menschen und bei den Säugthieren analog ist. Das Mittelstück des Fuſswurzelknochens ist bei den mehrsten Vögeln fast ganz vierkantig, bei dem Steiſsfuſs, bei den Tauchern und Wasserhühnern aber ist es von den Seiten zusammengedrückt, um beim Tauchen leicht das Wasser zu durchschneiden. Seine vordere Fläche ist nach oben vertieft, zur Anlage von Muskeln, nach unten aber ist

sie convex. Seine hintere Fläche ist ausgehöhlt und rinnenförmig vertieft, die Rinne wird begränzt durch die Leisten, welche von den hintern Knochenvorsprüngen herablaufen. In dieser Rinne liegen die starken Sehnen der Beugemuskeln der Zehen. Ganz vorzüglich tief ist diese Rinne bei den Raubvögeln; bei den Singvögeln und Hühnerartigen Vögeln ist sie kaum bemerkbar. Das untere Ende des Fufswurzelknochens hat bei den Raubvögeln, Singvögeln, Hühnerartigen Vögeln, und bei den Sumpf- und Wasservögeln nach vorn drei Fortsätze mit rollen- oder rinnenförmigen Gelenkflächen versehen, auf welchen das erste Glied der drei vorderen Zehen artikulirt. Nach hinten und innen befindet sich bei den genannten Vögeln eine Gelenkfläche, an welcher das erste Glied der hintern Zehe befestigt ist. Bei den Klettervögeln sind nur zwei untere Fortsätze nach vorn gerichtet, und der dritte ist nach hinten gewandt. Bei den Nachtraubvögeln ist der Fortsatz für die äussere Zehe nach aussen gewandt, und blofs convex, daher diese Vögel in den Stand gesetzt sind die äussere Zehe nach vorn und nach hinten zu bewegen. Der Straufs hat am untern Ende des Fufswurzelknochens nur zwei Gelenkflächen, welche seine beiden Zehen aufnehmen, Beim Pinguin sind nach Cuviers Angabe die drei Knochen, welche die Fufswurzel und den Mittelfufs darstellen, in der Mitte ihrer Länge nach getrennt, aber an ihren Enden, von denen das eine das Schienbein, das andere die Finger aufnimmt, unter einander verbunden. Bei den Hühnerartigen Vögeln, und zwar bei den Männchen, befindet sich an dem innern Theil des Fufswurzelknochens etwas nach hinten ein langer Vorsprung, der mit einer hornartigen Sub-

stanz überzogen ist, und Sporn genannt wird. Die Länge des Fuſswurzelknochens variirt bei den Vögeln sehr. Am längsten ist er bei den Sumpfvögeln, wo er fast immer länger als das Oberschenkelbein ist, und sehr viel zu der grossen Höhe der Füsse beiträgt. Auf die Sumpfvögel folgen die Hühnerartigen Vögel, dann die Raubvögel und hierauf die Schwimmvögel. Am kürzesten ist er bei den Klettervögeln, vorzüglich bei den Papageyen, wo er sehr kurz ist; die Kürze dieses Knochens erleichtert sehr das Klettern. Die Singvögel variiren in Hinsicht der Länge des Fuſswurzelknochens: er ist lang bei den Drosselarten, Lerchen, und Meisen; dann folgen die Raben, Kernbeiſser, Finken und Motacillen; am kürzesten ist er bei dem Eisvogel und bei den Schwalben.

§. 194.

Der Fuſswurzelknochen ist durch mehrere Bänder an das untere Ende des Schienbeins befestigt:

1) Das äussere Schienbein-Fuſswurzel-Band, ein starkes und langes Band, welches ziemlich hoch über dem äussern Gelenkknopf des Schienbeins entspringt, über das Gelenk geht, und sich an den äussern Knopf des obern Theils des Fuſswurzelknochens ansetzt. Es geht eine Portion an den äussern halbmondförmigen Knorpel des Gelenks ab.

2) Das innere Schienbein-Fuſswurzel-Band, es ist kürzer als das vorige, kommt von einem Gelenkknopf des Schienbeins, und inserirt sich

an den innern Gelenkknopf des Fufswurzelknochens.

3) Die Kreuzbänder der Fufswurzel, sie liegen an der vordern Fläche des Gelenks; das eine kommt von der vordern Fläche des innern Gelenkknopfs des Schienbeins, und setzt sich an die vordere Fläche des äussern Gelenkknopfs des Fufswurzelknochens; das andere kommt von der vordern Fläche des äussern Gelenkknopfs des Schienbeins und geht zum innern Gelenkknopf des Fufswurzelknochens. Vorn kreuzen sich also beide.

4) Das vordere Schienbein-Fufswurzel-Band, ein starkes Band, welches vorn zwischen den Gelenkknöpfen des Schienbeins aus einer Grube entspringt, unter den Kreuzbändern weggeht, und sich vorn an den Höker zwischen den beiden Gelenkflächen des Fufswurzelknochens ansetzt.

5) Der äussere halbmondförmige Faserknorpel im Fufswurzelgelenk, er liegt zwischen den Gelenkflächen des äussern Gelenkknopfs des Schienbeins und des äussern Gelenkknopfs des Fufswurzelknochens. Sein halbmondförmiger Ausschnitt ist nach vorn gerichtet. Am innern Gelenkknopf habe ich keinen halbmondförmigen Faserknorpel gefunden.

Aus der Einlenkung und Verbindung des Fufswurzelknochens mit dem untern Ende des Schienbeins erhellet, dafs das Fufswurzelgelenk ein Gewerbgelenk ist, und dafs folglich der Fufswurzelknochen nur nach hinten gestreckt und nach vorn gebogen werden kann.

§. 195.

Die Zahl der Zehen väriirt bei den Vögeln: die msisten Vögel haben drei vordere und eine hintere Zehe, dies ist namentlich der Fall bei allen Raubvögeln, Singvögeln, Hühnerartigen Vögeln, und bei den meisten Sumpf- und Schwimmvögeln. Einige Vögel haben vier vordere Zehen und keine hintere z. B. die Mauerschwalbe. Mehrere Vögel haben zwei vordere und zwei hintere Zehen, dies ist der Fall bei allen Klettervögeln. Einige Vögel haben nur drei vordere Zehen, z. B. der Trapp, der Kasuar, der Austernfischer, der Stelzenläufer, der Albatros, der Sturmvogel, der Pinguin u. a. Der Straufs hat nur zwei vordere Zehen.

§. 196.

Bei allen denjenigen Vögeln, welche drei vordere und eine hintere Zehe haben, ist die Anordnung der Zahl ihrer Glieder folgende: die äussere Zehe hat 5 Glieder, die mittlere 4, die innere 3, und die hintere 3, bei einigen Vögeln nur 2. Die äussere und mittlere Zehe sind meistens von gleicher Länge. Die ersten Glieder der Zehen sind bei den Raubvögeln und Singvögeln die kürzesten, bei den Hühnerartigen Sumpf- und Schwimmvögeln hingegen sind es die längsten. Bei den Raubvögeln und Singvögeln ist das vorletze Glied, oder das Glied vor dem Nagelglied das längste. Bei den Hühnerartigen- Sumpf- und Wasser-Vögeln nehmen die Glieder vom ersten an allmählig an Länge ab, und das Nagelglied ist das kürzeste. Das erste Glied der drei vorderen Zehen hat an

seinem hintern Ende eine Gelenkfläche, welche zwei Vertiefungen bildet, die durch eine mittlere Erhabenheit getrennt sind, es paſst auf einen rollenförmigen Vorsprung des untern Endes des Fuſswurzelknochens. Das vordere Ende hat zwei convexe, von der Seite zusammengedruckte Gelenkknöpfe, die eine tiefe Rinne zwischen sich haben. Das hintere Ende aller übrigen Glieder der vordern Zehen hat eine von oben nach unten halbmondförmig ausgeschnittene Gelenkfläche, welche auf die vordere Gelenkfläche des ersten Glieds paſst. Das vordere Ende aller übrigen Glieder, mit Ausnahme des Nagelglieds hat eine rollenförmige Gelenkfläche. Das Mittelstück der Zehenglieder ist unten platt und etwas concav, oben aber convex. Das Nagelglied aller Raubvögel, Singvögel, Hühnerartigen und Sumpfvögel, und der meisten Schwimmvögel ist nach vorn gebogen, und von der Seite etwas zusammengedrückt. Am längsten, stärksten und am meisten umgebogen ist das Nagelglied bei den Raubvögeln; am schwächsten, am kürzesten und am wenigsten gebogen ist es bei den Schwimmvögeln. Das Nagelglied des Steiſsfusses, und einiger andern tauchenden Vögeln ist von oben nach unten plattgedrückt, auch die andern Glieder sind etwas plattgedrückt. Die hintere Zehe besteht bei diesen Vögeln aus drei Glieder. Das erste Glied ist kurz, und von den Seiten zusammengedrückt, seine hintere Gelenkfläche paſst auf eine Gelenkfläche des Mittelfuſsknochens, seine vordere Gelenkfläche aber ist rollenförmig. Das zweite Glied ist das längste, und kommt in seiner Gestaltung mit dem vordern überein. Das dritte oder Nagelglied ist gewöhnlich umgebogen, und gleicht den Nagelgliedern der vordern

Zehen, nur daſs es kürzer ist. Im Allgemeinen haben die meisten Sumpfvögel die längsten Zehen, besonders die Vögel des Genus Ardea, Palamedea, Psophia, Mycteria u. a., wodurch diese Vögel in den Stand gesetzt sind leicht über Sümpfe zu gehen, ohne einzusinken. Die Zehen der Raubvögel sind ganz besonders stark, und daher zum Niederwerfen und Ergreifen von Thieren sehr geschickt.

§. 197.

Bei den Vögeln, welche nur drei vordere Zehen haben, variirt die Zahl der Glieder. Der Kasuar hat an allen Zehen vier Glieder, welche in ihrer Bildung mit denen der Hühnerartigen Vögel überein kommen. Die andern Vögel haben in der äussern Zehe 5 Glieder, in der mittleren 4, und in der äusseren 3. Bei den Klettervögeln, die zwei vordere und zwei hintere Zehen haben, sind die beiden äussern Zehen immer viel länger als die beiden innern. Die äussere hintere und die äussere vordere Zehe hat 4 Glieder, die vordere innere Zehe hat drei Glieder, und die innere hintere hat zwei Glieder. Der Strauſs, welcher nur zwei Zehen besitzt, hat in jeder Zehe vier Glieder.

§. 198.

Die Nagelglieder sind mit hornartigen Nägeln, Klauen oder Krallen überzogen, deren Länge und Gestalt bei den Vögeln sehr variirt, und in ihrer Oekonomie eine wichtige Rolle spielt. Die Nägel der Raubvögel sind sehr lang, gewöhnlich stark umgebogen, sehr scharf und spitz. Bei den Klettervögeln sind die Nä-

gel beträchtlich lang, umgebogen und spitz, um beim Klettern in die Baumrinde einzudringen. Die Nägel der Singvögeln sind mittelmäſsig lang und umgebogen, bei einigen ist der Nagel der hinteren Zehe in einen langen Sporn verlängert, z. B. bei den Lerchen. Die Nägel der meisten Sumpfvögel sind sehr lang, aber sehr wenig gebogen. Bei den Hühnerartigen Vögeln sind die Nägel kurz, kaum merklich gebogen und stumpf. Die Männchen haben auch am Fuſswurzelknochen hinten und innen einen besondern Knochenvorsprung, der mit einem hornartigen Ueberzug versehen ist, welchen man Sporn nennt; beim Chinesischen Pfau findet man sogar zwei Sporn. Die Nägel der Schwimmvögel sind entweder kurz, schwach und wenig gebogen, oder sie sind ganz plattgedrückt; ersteres ist der Fall bei den Enten, Gänsen, beim Schwan u. a.; letzteres hingegen findet man beim Steiſsfuſs und bei den Tauchern. Bei einigen Vögeln findet man die Nägel an einer Seite gezahnt, oder sägenförmig, z. B. bei dem Reiher, bei der Seerabe, bei der Nachtschwalbe und bei der Nachteule.

§. 199.

Die Zehenglieder sind durch mehrere Bänder theils mit dem untern Ende des Fuſswurzelknochens, theils unter sich verbunden.

1) Das erste Glied der hinteren Zehe ist durch ein oberes und ein unteres Band an den hintern Theil des Fuſswurzelknochens befestigt.

2) Jede der drei vordern Zehen ist durch ein inneres und äusseres Seitenband mit einem

rollenförmigen Fortsatz des Fuſswurzelknochens verbunden.

3) Das erste Glied der äussern Zehe ist nach unten durch ein starkes Queerband mit dem ersten Glied der zweiten Zehe verbunden.

4) Alle übrigen Glieder der Zehen werden durch eine Gelenkkapsel und durch zwei Seitenbänder zusammen gehalten.

5) An der untern Fläche der Zehen liegen in den Gelenken besondere rinnenförmige Knorpel, welche durch bandartige Portionen an die Zehen befestigt sind. In den Rinnen laufen die Sehnen der Beugemuskeln der Zehen. Im Alter verknöchern die Knorpel, und bilden Sesamsbeinchen.

6) An dem ersten Gliede jeder der drei vorderen Zehen befindet sich nach unten eine ziemlich tiefe Rinne welche durch eine fibröse Scheide, oder durch ein Queerband bedeckt wird. Durch das so gebildete Loch geht die Sehne eines Beugemuskels.

Tabelle über die Länge der einzelnen Regionen der untern Extremität, nach Pariser Linien.

Namen der Vögel.	Länge des Oberschenkels.	Länge des Unterschenkels.	Länge des Fuſswurzelknochens.	Länge der Zehen und zwar der mittleren.	Länge der untern Extremität.
a) Klettervögel.					
Grünspecht (Picus viridis)	9	16	9	10 vordere äussere Zehe $7\frac{1}{2}$ vordere innere Zehe	44
Gemeiner Kuckuk (Cuculus canorus) .	10	$16\frac{1}{2}$	—	—	—
b) Raubvögel.					
Mäusehabicht (Falco buteo)	34	45	32	21	132
Sperber (F. nisus) .	21	28	24	17	90
Thurmfalke (F. tinnunculus) . . . ,	19	$25\frac{1}{2}$	$18\frac{1}{2}$	15	78
Groſse Ohreule (Strix bubo)	43	61	33	37	174
Nachteule (St. aluco)	29	40	24	20	113
c) Hühnerartige Vögel.					
Haustaube (Columba domestica) . . .	$18\frac{1}{2}$	$25\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{2}$	14	70
Haushahn (Phasianus gallus) . . .	37	51	34	25	147
Goldfasan (Ph. pictus)	42	56	39	26	163

Namen der Vögel.	Länge des Oberschenkels.	Länge des Unterschenkels.	Länge des Fußwurzelknochens.	Länge der Zehen und zwar der mittleren.	Länge der untern Extremität.
d) Sangvögel.					
Rabenkrähe (Corvus corone) . . .	25	40	25	20	110
Singdrossel (Turdus musicus) , . . .	11½	19	14	11	55½
Feldlerche (Alauda arvensis)	9	14	9½	10½ mittlere Zehe 16½ hintere Zehe	43
Kernbeißer (Loxia coccothraustes) . .	11½	17	9	10	47
Gemeiner Baumläufer (Certhia familiaris)	8	12	9½	10	39½
Gemeiner Eisvogel (Alcedo ispida) . .	7	12	4½	10	33½
Kohlmeise (Parus major)	6	12½	9	6½	34
e) Sumpfvögel.					
Kiebitz (Vanellus vulgaris)	16	31	19	13½	79½
Gemeiner Reiher (A. vulgaris	36	77	58	39	210
Rohrdommel (Ardea stellaris) , . .	43	68	40	40	191
Wasserhuhn (Fulica atra)	20	33	19½	26	98½

Namen der Vögel.	Länge des Oberschenkels.	Länge des Unterschenkels.	Länge des Fufswurzelknochens.	Länge der Zehen und zwar der mittleren.	Ganze Länge der untern Extremität.
Rothfüssiger Wasserläufer (Totanus calidris)	14	$31\frac{1}{2}$	$22\frac{1}{2}$	15	83
Punctirter Strandläufer (Tringa ochropus)	12	24	$15\frac{1}{2}$	14	$65\frac{1}{2}$
f. Wasservögel.					
Gemeine Ente (Anas boschas . . .	22	34	18	$24\frac{1}{2}$	$98\frac{1}{2}$
Schwan (Anas cygnus)	47	$93\frac{1}{2}$	$43\frac{1}{2}$	64	248
Weisser Säger (Mergus albellus) . . .	18	35	$13\frac{1}{2}$	21	$87\frac{1}{2}$
Gehäubter Steifsfufs (Podiceps cristatus) .	17	50	$25\frac{1}{2}$	28	$120\frac{1}{2}$

Zweites Capitel.

Von den Muskeln der Vögel a).

§. 100.

Die Muskeln der Vögel kommen in ihrer wesentlichen Structur mit denen des Menschen

a) Ulyfs. Aldrovand de musculis Aquilae in seiner Ornithol. T. 1. p. 117. Bonon. 1599. fol.

und der Säugthiere überein, sie unterscheiden sich nur durch folgendes von ihnen:

1) Sind die Muskeln der Vögel ungleich dichter und fester, indem die Muskelfasern dichter neben einander liegen, und verhältnifsmäfsig etwas weniger Zellgewebe zwischen sich haben.

2) Die Muskeln der Vögel sind röther als die des Menschen und der Säugthiere.

3) Die Reizbarkeit oder Irritabilität der Muskeln der Vögel dauert nicht so lang als die

Nicol. Steno Historia Musculorum Aquilae in Th. Bartholini Act. Hafniens. Ann. 1673. Vol. 2. p. 320. Auch in Valentini Amphith. Zootomic. P. 2. p. 8.

Vicq d'Azyr Mém. pour servir a l'anatomie des oiseaux in den Mém. de l'Ac. des Sc. Ann. 1772. p. 61. A. 1773. p. 566. A. 1774. p. 489. A. 1778. p. 381. Die Beschreibung ist nach mehrern Vögeln gemacht.

Blas. Merrem von den Muskeln des weifsköpfigen Adlers. Mit Abbildungen. In seinen vermischten Abhandlungen aus der Thiergeschichte p. 144. Gött. 1781.

G. Cuvier handelt von den Muskeln der Vögel in seiner Anat. comparée T. 1. Uebersetzt von Fischer; auch von Froriep und Meckel. Leipzig 1809.

C. R. W. Wiedemann, von den Muskeln des Schwans in seinem Archiv für die Zoologie u. vergl. Anatomie B. 2. St. 2. p. 68. Braunschweig 1802. 8.

V. Coiter, Fabricius ab Aquapendente, Borelli u. a. haben nur einzelne Muskeln beschrieben.

des Menschen und der Säugthiere, wie aus den Beobachtungen Nysten's *a*) erhellet. Nysten fand, daſs die Aeusserungen der Irritabilität in den willkührlichen Muskeln eines guillotinirten Mannes bei der Anwendung des Galvanischen Reizes 4 Stunden 11 Minuten dauerten; bei einem Hunde dauerten die Aeusserungen der Irritabilität 1 Stund 21 Minuten, und bei einem geköpften Vogel dauerten sie nur 55 Minuten; bei einem Frosche aber hielten die Contractionen 11 Stunden 25 Minuten an. Die Temparatur der Luft, in welcher die Versuche angestellt wurden, betrug 10 Grad. Hieraus nun erhellet, daſs die Reizbarkeit bei den Vögeln am frühesten erlosch. Die hier angegebenen Versuche habe ich an Vögeln, Säugthieren, Amphibien und Fischen wiederholt und bestätigt gefunden; in warmer Luft dauerten die Contractionen etwas länger, in kalter Luft hingegen erloschen sie früher.

4) Die Muskeln der Vögel contrahiren sich kräftiger und sind überhaupt stärker als die des Menschen, der Säugthiere, Amphibien und Fische, wie der Flug beweiſst, indem sich die Vögel vorzüglich durch die Stärke ihrer Flügelmuskeln in die Luft, einem so leichten, dünnen, und daher wenig tragenden Medio, erheben können.

a) Nouvelles expériençes galvaniques faites sur les organes musculaires de l'homme et des animaux à sang rouge. Paris chez Levrault An. 11.

§. 201.

Die eben angegebenen Eigenschaften der Muskeln der Vögel hängen allein von der stärkern Oxydation des Bluts ab, welches im Vegetations und Ernährungs-Proceſs aller Organe die wichtigste Rolle spielt. Der Grad der Oxydation des Bluts ist selbst wieder abhängig von der gröſsern Ausbildung der Respirationsorgane, und von der gröſsern Menge und Reinheit der atmosphärischen Luft, die eingeathmet wird. Die Vögel sind nun unter allen Thieren diejenigen, welche die gröſsten Respirationsorgane haben, und welche die reinste Luft einathmen; sie haben daher das rötheste und am meisten oxydirte Blut, welches die gröſste Menge Faserstoff enthält, und daher besitzen sie unter allen Thieren die irritabelsten, stärksten und röthesten Muskeln. Man findet überhaupt im ganzen Thierreiche folgendes Gesetz bestätigt *a*): um so mehr die Respirationsorgane abnehmen und um so ärmer die Luft an Oxygen ist, welche die Thiere einathmen, um so mehr nimmt die Röthe des Bluts ab, und um so weniger Faserstoff enthält es; mit der geringern Oxydation des Bluts nimmt auch die Röthe, die Dichtigheit und die Stärke der Muskeln ab. Alle Thiere, welche sehr wenig entfaltete Respirationsorgane haben, und welche eine sehr verdorbene athmosphärische Luft einathmen, wie die Amphibien, Fische und Mollusken, haben blaſsrothe, weiſsliche, lockere, und sehr

a) Welches ich in meiner Anatomie des Fischherzens. Landshut 1809 in gr. 4. bewiesen habe.

schwache Muskeln, und alle ihre Bewegungen sind träg und langsam.

Die Stärke der Irritabilität oder Reizbarkeit der Muskeln steht immer im umgekehrten Verhältnifs mit der Dauer *a*), daher erlöscht die Reizbarkeit am frühsten bei den Vögeln, und dauert am längsten bei den Amphibien, Fischen und Mollusken. Unter den Vögeln variirt selbst wieder die Stärke, Röthe und Dichtigkeit der Muskeln: die Raubvögel, welche die gröfsten Respirationsorgane haben, und folglich auch das am meisten oxydirte Blut, besitzen die stärksten und röthesten Muskeln, auf sie folgen die Klettervögel, Sing- Sumpf- und Schwimmvögel; die Muskeln der Hühnerartigen Vögel, der Taucher und Wasserhühner, welche die kleinsten Respirationsorgane haben, besitzen die schwächsten und blassesten Muskeln.

§. 202.

Die Sehnen der Vögel sind ganz auf dieselbe Art gebildet, wie die der Menschen und der Säugthiere, nur sind sie dichter und fester. Sie verknöchern bei erwachsenen Vögeln sehr leicht, wie auch schon Duverney *b*) und Haller *c*) angegeben haben.

a) Auch dieses Gesetz habe ich in der angeführten Schrift bewiesen.

b) Im Journal des Savans 1689. 23 Mai.

c) Elem. Physiol. T. 8. P. 2. p. 71. Tendines, ut duri sunt, tamen passim in duriorem naturam et cartilagineam

Von den Muskeln, welche den Kopf auf der Wirbelsäule bewegen.

§. 203.

1) Der zweibäuchige Nackenmuskel (Musculus biventer cervicis *a*) analog dem gleichnamigen Muskel des Menschen, ist ein sehr langer, dünner und schmaler Muskel, welcher von dem Dornfortsatz des ersten und zweiten Rückenwirbels entspringt, wo er etwas mit dem Rückenmuskel verbunden ist. Sein Ursprung ist sehnig, dann kommt ein langer fleischiger Bauch, welcher sich an eine lange schmale Sehne inserirt, an die sich oben der zweite fleischige Bauch ansetzt. Er endigt sich am Hinterhauptsbein und zwar an der Mitte der obern Leiste. Beide zweibäuchige Nackenmuskeln heben den nach vorn gebogenen Kopf, und ziehen ihn rückwärts.

§. 204.

2) Der Bauschähnliche Muskel des Kopfs (M. Splenius capitis) *b*) analog dem Muskel

abeunt, ubicunque frictui exponuntur, inque avibus constanter ossescunt.

a) Wiedemann nennt ihn ebenfalls so. Secundum par colli Aldrovand. Digastricus Steno. Le digastre du cou de Cuvier. Dünner Halsmuskel Merrems Fig. 2. B.

b) Aldrovand hat ihn nicht angegeben M. quintus colli Steno. Le muscle qui tient la place du splénius de Vicq d'Azyr. Groſser Halsmuskel Merrems fig. 2. 3. A. A. sehr verwirrt. Cuvier läſst den Splenius capitis mit Unrecht fehlen, sein grand complexus ist dieser Muskel; M. splenius capitis Wiedemann.

gleiches Namens beim Menschen, er liegt neben dem vorigen, und entspringt fleischig von den Dornfortsätzen der vier obern Halswirbel, lauft schief aufwärts und inserirt sich schräg neben dem vorigen an die Hinterhaupts-Leiste. Beide Muskeln ziehen den Kopf rückwärts, einer allein zieht den Kopf schief rückwärts nach seiner Seite.

§. 205.

3) Der hintere gröſsere gerade Kopfmuskel (M. rectus capitis posticus major) *a*), dieser starke Muskel entspringt von den Dornfortsätzen des ersten und zweiten Halswirbels, und inserirt sich neben und unter dem vorigen an die absteigende Leiste des Hinterhauptsbeins. Die Muskeln von beiden Seiten ziehn den Kopf nach hinten, einer allein dreht den Kopf auf dem ersten Halswirbel schräg nach hinten.

§. 206.

4) Der kleine hintere gerade Kopfmuskel (M. rectus capitis posticus minor) *b*). Er kommt fleischig vom Dornfortsatz des ersten Halswirbels, und inserirt sich an die hintere Fläche

a) Par tertium colli Aldrovand. Musculus quartus colli Steno. Merrem hat ihn nicht angeführt. Le grand muscle droit postérieur Cuvier. Der Kopf und Träger-Muskel, M. alanticus Wiedemann.

b) M. sextus Steno. Kleiner Kopfheber Merrems. Le petit muscle droit postérieur de Cuvier. Aldrovand, Vicq-d'Azyr, und Wiedemann haben ihn nicht angegeben.

des Hinterhauptsbeins, unter dem Bauschmuskel des Kopfs. Zieht den Kopf nach hinten und dreht ihn nach seiner Seite.

§. 207.

5) Der durchflochtene Muskel (M. complexus) *a*), kommt mit drei bis vier Portionen von den Querfortsätzen des 2, 3, 4 und 5 Halswirbels. Die Portionen vereinigen und inseriren sich an dem Hinterhauptsfortsatz, in welchen die Leiste des Hinterhauptsbeins auslauft. Dieser starke Muskel beugt den Kopf zur Seite.

§. 208.

6) Der Seitenbeuger des Kopfs (M. flexor capitis lateralis) *b*) analog dem M. trachelomastoideus beim Menschen. Er entspringt mit drei Portionen von der vordern Fläche und von den Queerfortsätzen des 2, 3 und 4 Halswirbels, nach vorn ist er etwas mit dem langen Kopfbeuger verbunden, und inserirt sich neben dem vorigen an das untere Ende des Hinterhaupts-

a) Par quartum colli Aldrovand. Musculus primus colli Steno. Le muscle qui tient lieu de complexus de Vicq-d'Azyr. Der Kopfdreher Merrem's. Le petit complexus Cuvier. Wiedemann hat ihn nicht angeführt.

b) Par quintum colli Aldrovand. Musc. tertius colli Steno. Les droits lateraux de la tête de Vicq-d'Azyr. Le muscle droit laterale de Cuvier ist wahrscheinlich dieser Muskel. Der Seitenbeuger des Kopfs Wiedemanns. Merrem scheint ihn nicht von dem Kopfdreher getrennt zu haben.

fortsatzes, in der Nähe der äussern Ohröffnung. Er zieht den Kopf seitwärts.

§. 209.

7) Der mittlere Kopfbeuger (Flexor medius capitis) *a*), dieser und die beiden folgenden Muskeln sind dem Rectus capitis anterior major und minor des Menschen analog. Ein starker Muskel, welcher von den Dornfortsätzen der vordern Fläche der Körper des 2, 3 und 4 Halswirbels entspringt, sich mit dem von der andern Seite verbindet, nach oben breiter wird, und sich dann vor dem Hinterhauptsloch an die Basis des Schedels ansetzt. Beide Muskeln beugen den Kopf nach vorn. Diese Muskeln sind bei den Spechten besonders stark, indem sie mit denselben den Kopf nach vorn bewegen, wenn sie mit dem Schnabel die Rinde der Bäume oder das Holz spalten.

§. 210.

8) Der lange Kopfbeuger (Flexor longus capitis) *b*) er liegt neben dem vorigen, und ent-

a) Eine Portion von dem Pari sexto colli Aldrovand. Musc. primus, Musc cranio continuatorum parte interiore colli Steno. Le muscle droit et moyen de la tête de Vicq - d'Azyr. Eine Portion des Kopfbiegers Merrems, die er nicht gehörig vom Beuger des Halses geschieden hat. Le droit anterieur de Cuvier. Der lange Kopfbeuger Wiedemanns.

b) Musc. secundus, Musc. cran. contin. parte inter colli Steno. Aldrovand, Vicq. d'Azyr und Merrem haben diesen so wie den folgenden Muskel nicht gehörig von dem vorigen getrennt.

springt mit drei bis vier dünnen fleischigen Portionen von der vordern Fläche des 4, 5 und 6 Halswirbels. Die Portionen vereinigen und inseriren sich schief neben dem vorigen an das Hinterhauptsbein. An der Insertionsstelle ist er mit dem vorigen verbunden. Wirken die beiden Muskeln zugleich, so beugen sie den Kopf; einer allein neigt den Kopf schief nach vorn und seitwärts.

§. 211.

9) Der kurze Kopfbeuger (Flexor brevis capitis) *a*), ist von den beiden vorhergehenden Muskeln bedeckt und liegt ebenfalls seitwärts. Er entspringt fleischig von den Queerhökern der drei obern Halswirbel, wird hierauf sehnig, und inserirt sich vor dem grofsen Hinterhauptsloch. Beugt den Kopf und neigt ihn schief zur Seite.

Von den Muskeln welche den Hals und den Rücken bewegen.

§ 212.

1) Der Strecker des Trägers (M. extensor atlantis) *b*) analog dem Splenius colli beim Men-

a) Kurzer Kopfbeuger Wiedemanns. Die andern haben ihn nicht angegeben.

b) M. lateralis primus Aldrovand. Steno beschreibt ihn pag. 326. Der Strecker des Trägers Wiedemanns. Vicq-d'Azyr, Merrem und Cuvier haben ihn nicht von den folgenden Muskeln getrennt.

schen. Er entspringt mit 3 bis 4 Portionen von dem Dornfortsatz des 2, 3 und 4 Halswirbels, und inserirt sich an den Seitentheil oder an den Queerfortsatz des Trägers. Wenn er wirkt zieht er den Träger mit dem Kopf nach hinten.

§. 213.

2) Der groſse Halsstrecker (M. extensor magnus colli) *a)*, entspringt sehnig von den Dornfortsätzen der untersten Hals- und der obern Rücken-Wirbel, gemeinschaftlich mit dem M. biventer cervicis. Sein langer starker Bauch steigt aufwärts, ohngefähr an der Mitte des Halses erhält er von jedem Wirkel eine Verstärkungsportion, welche fleischig von den Dornfortsätzen entspringt. Er inserirt sich sehnig an die untern schiefen Fortsätze, bei der Gans vom zweiten Halswirbel an bis zum sechsten. Wenn der Muskel wirkt so streckt er vorzüglich den obern Theil des gebogenen Halses und beugt ihn nach hinten.

§. 214.

3) Der kleine Halsstrecker (Extensor parvus colli) *b)* liegt dicht neben dem vorigen

a) Diesen so wie die folgenden Muskeln hat Steno p. 326 und 327 beschrieben, er hat aber jede Muskel-Portion besonders beschrieben, und für einen besondern Muskel gehalten. Le long extenseur du cou de Vicq-d'Azyr. Vielarmiger Halsmuskel Merrem's. Groſser Halsstrecker Wiedemanns.

b) Wiedemanns.

nach aussen, an dem mittlern Theile des Halses. Er besteht aus 5 bis 6 oder mehrern Portionen, und entspringt von den Seitenhökern der untern Halswirbel, bei der Gans vom 11ten bis bis 16ten Halswirbel. Er inserirt sich an die untern schrägen Fortsätze des fünften bis achten oder zwölften Halswirbels, so daſs jede Muskel-Portion oder jeder Bündel über einige Halswirbel geht. Er streckt und beugt vorzüglich den mittlern Theil des Halses nach hinten.

§. 215.

4) Der tiefe Halsstrecker (M. extensor colli profundus *a*) liegt zwischen den beiden vorigen in der Mitte, und kommt schräg, mit mehrern Portionen, von den Dornfortsätzen der untersten Halswirbel, und der ersten Rückenwirbel gemeinschaftlich mit dem groſsen Halsstrecker. Er setzt sich an den untern schrägen Fortsätze der letzten Halswirbel. Im Leben streckt er den untern Theil des Halses und beugt ihn nach hinten.

§. 216.

5) Der absteigende Nackenmuskel (M. cervicalis descendeus), analog dem gleichnamigen Muskel beim Menschen, kommt von der hintern Fläche der obern Rippen und von den Queerfortsätzen der Rückenwirbel, steigt zwischen dem kleinen und tiefen Halsstrecker auf-

a) Wiedemanns. Muſs. lateralis secundus Aldrovand, worunter er auch die folgenden Muskeln begreift.

wärts, und inserirt sich an die untern schrägen Fortsätze der vier bis sechs untern Halswirbel. Dieser Muskel streckt den untern Theil des Halses.

§. 217.

6) Der Rückgrats-Strecker (M. longissimus dorsi et Sacrolumbalis) *a*), besteht wie beim Menschen aus dem innern Rückgrats-Strecker (M. longissimus dorsi) und aus dem äussern Rückgrats-Strecker (M. sacrolumbalis), beide Muskeln sind aber bei den Vögeln verhältnifsmäfsig sehr kurz, wie die Region des Rückens selbst. Sie kommen gemeinschaftlich von dem obern Rande des Darmbeins, und von den Dorn- und Queer-Fortsätzen der letzten Rückenwirbel. Der äussere Rückgrats-Strecker inserirt sich an die Queerfortsätze der vordern Rückenwirbel und verbindet sich theils mit dem grossen Hals-Strecker, theils mit dem zweibäuchigen Nackenmuskel. Der äussere Rückgrats-Strecker setzt sich schräg an den hintern Theil der vordern Rippen. Dieser Muskel krümmt im Leben den Rücken etwas nach hinten, da aber der Rücken bei vielen Vögeln unbeweglich ist, so verstärkt er nur die Halsmuskeln in ihrer Wirkung; auch zieht er die Rippen etwas rückwärts und abwärts.

a) Le costo-cervical et le spinal de Vicq-d'Azyr. Der Rückenmuskel Merrems. Le cervical descendant ou le sacro-lombaire de Cuvier.

§. 218.

7) Der Halb-Dornmuskel des Nackens und des Rückens (M. semispinalis cervicis et dorsi) besteht aus mehrern kleinen Bündeln, welche von der hintern Fläche der Rückenwirbel zwischen den Dorn- und Queer-Fortsätzen entspringen, und sich an die Dornfortsätze der vordern Rückenwirbel und der letzten Halswirbel ansetzen. Wenn er wirkt streckt er den Rücken und den untern Theil des Halses.

§. 219.

8) Der obere Beugemuskel des Halses (M. flexor colli superior) *a*) ist mit dem folgenden Muskel dem Longus colli beim Menschen analog. Er kommt mit vier bis fünf Portionen von den dornartigen Spitzen (§. 150) der vordern Fläche des 3 bis 6 oder 8 Halswirbels. Alle diese fleischige Portionen vereinigen sich, und setzen sich mit einer starken Sehne an den vordern Theil des Atlas, auch gehen sehnige Portionen an den zweiten und dritten Halswirbel. Er beugt den Hals nach vorn und etwas zur Seite, wenn ein Muskel allein wirkt.

a) Dieser und der mittlere Kopfbeuger zusammen sind das par sextum longissimum cervici et capiti commune Aldrovands. Dieser und der folgende Muskel sind le long flechisseur du cou de Vicq-d'Azyr; der lange Halsbeuger Merrems; le long anterieur du cou Cuviers; und der lange Halsbeuger Wiedemanns.

§. 220.

9) Der untere oder lange Halsbeuger (M. flexor colli inferior seu longus) *a*), ein sehr langer und starker Muskel, welcher fleischig von den Dornfortsätzen der vordern Fläche der obern Rückenwirbel (§. 152) kommt. Bei seinem Austritt aus der Brusthöhle theilt er sich in mehrere Portionen, die sich sehnig an die stacheligen Spitzen der Körper der Halswirbel ansetzen. Die letzte Portion läſst sich bis zum zweiten Halswirbel verfolgen. Zwischen den Muskeln von beiden Seiten bleibt eine Rinne, welche mit einer sehnigen Haut ausgekleidet ist, in der Rinne steigen die beiden Kopfschlagadern aufwärts. Wenn beide Muskeln zugleich wirken beugen sie den Hals, vorzüglich den untern und mittlern Theil; ein Muskel allein zieht den Hals nach vorn und seitwärts. Diese Muskeln sind bei den Schwimmvögeln, Hühnerartigen Vögeln und bei den Raubvögeln sehr stark, auch bei den Tauchern.

§. 221.

10) und 11) Die vordern und hintern Zwischenqueermuskeln des Halses (M. intertransversarii colli anteriores et posteriores) *b*) sind kurze, starke mit Sehnenfasern durchwebte Fleischportionen, welche seitwärts zwischen den Seitenhöckern zweier Halswirbel liegen. Man

a) Musc. lateralis ultimus et tertius Aldrovand.

b) Ausführlich beschrieben bei Steno; auch Wiedemann hat sie angeführt.

unterscheidet deutlich vordere und hintere. Sie bewegen den Hals nach der Seite, und zwar nach vorn, wenn die vordern wirken, nach hinten hingegen, wenn sich die hintern contrahiren.

§. 222.

12) Die Zwischendornmuskeln des Halses (M. interspinales colli) sind ebenfalls kleine Muskeln. Von der hintern Fläche jedes Halswirbels, da wo sich ein Dornfortsatz erhebt, geht auf jeder Seite ein kleiner Muskel herab, der sich an den darunter liegenden Wirbel ansetzt. Sie strecken die Halswirbel und ziehen sie nach hinten.

Von den Muskeln des Steifsbeins.

§. 223.

Das aus mehrern Wirbeln gebildete Steifsbein wird durch starke Muskeln nach verschiedenen Richtungen bewegt, nemlich nach oben, nach unten und seitwärts. Da die Schwanzfedern an das Steifsbein befestigt sind, so werden diese also ebenfalls nach denselben Richtungen bewegt, wie das Steifsbein, wodurch die Richtung des Flugs bestimmt wird. Die Muskeln des Steifsbeins sind folgende:

1) Der Heber des Steifsbeins (M. levator coccygis *a*)) ist wie alle Muskeln des Steifsbeins

a) Par primum musc. uropygii Steno. Les muscles releveurs du coccyx de Vicq-d'Azyr. Der grofse Schwanzheber Merrems Fig. 3. Der Steifsbeinheber Wiedemanns.

doppelt vorhanden, nemlich einer auf jeder Seite. Er entspringt fleischig von der hintern Fläche des Kreuzbeins und auch etwas vom Sitzbein, und inserirt sich an die Dorn- und Queer-Fortsätze des Steifsbeins, vorzüglich an das Endstück. Wenn beide Muskeln zusammenwirken heben sie den Schwanz, und beugen ihn nach oben. Wirkt ein Muskel allein, so hebt er den Schwanz nach seiner Seite und gibt dadurch dem Schwanz eine schiefe Richtung. Er ist vorzüglich stark bei den Vögeln mit langem Schwanz, beim Pfau, bei der Elster u. a. Die Raubvögel haben noch einen zweiten kleinen Hebemuskel, welchen auch Steno *a)* und Merrem *b)* anführen.

§. 224.

2) Der Niederzieher des Steifsbeins (M. depressor coccygis) *c)* einer auf jeder Seite liegt an der untern Fläche des Steifsbeins, und entspringt von der untern Fläche des Kreuzbeins und des ersten Steifswirbels. Er inserirt sich an die vordern Dornfortsätze der letzten Steifswirbel, vorzüglich an das Endstück. Wenn beide Muskeln wirken beugen sie das Steifsbein mit den Schwanzfedern nach unten. Diese Muskeln sind bei den Spechten vorzüglich stark, und drücken beim Klettern den Schwanz gegen den Baum an, der sie so unterstützt.

a) Par secundum musc. uropyo.

b) Der kleine Schwanzheber Fig. 3. 4.

c) Par septimum Steno. Les abaisseurs du coccyx de Vicq d'Azyr. Der Niederzieher des Schwanzes Merrems Fig. 2. A. Der innere Niederzieher des Steifsbeins Wiedemanns.

§. 225.

3) Der erste Seitenmuskel des Schwanzes oder der Schenkel-Steifsbein-Muskel (M. cruro coccygeus) *a*), er kommt hinten von dem oberen Drittheil des Schenkelbeins und inserirt sich an die obere Seite des Endstücks des Steifsbeins. Wirken beide Muskeln gleichzeitig so ziehen sie den Schwanz nieder. Einer allein zieht den Schwanz nach seiner Seite abwärts. Beim Gehen und Laufen der Vögel ziehen diese Muskeln den Schwanz etwas herab.

§. 226.

4) Der zweite Seiten-Muskel des Schwanzes oder der Schaambein-Steifsbeinmuskel (M. pubi-coccygeus) *b*) kommt ziemlich breit und fleischig von dem hintern Rande des vordern Theils des Schaambeins, lauft schmaler werdend zum Steifsbein, und setzt sich an die untere Fläche des Endstücks, er ist auch mit der bandartigen Haut verbunden, durch welche die Schwanzfedern befestigt sind. Wirkt ein Muskel allein so zieht er den Schwanz nach seiner Seite; wirken aber beide zusammen, so breiten sie die Schwanzfedern in Gestalt eines Fächers aus. Sie sind bei dem Pfau, beim Puter und

a) Les muscles cruro-coxygiens de Vicq-d'Azyr. Der Schwanzhüftmuskel Merrems Fig. 3. m. Der Schenkel-Steifsbeinmuskel Wiedemanns.

b) Par quartum M. uropyg. Steno. Vicq-d'Azyr nennt diese und die folgenden Muskeln les moteurs lateraux du coccyx. Der untere ausdehnende Schwanz-Muskel Merrems Fig. 2. k. Der Schaam-Steifsbeinmuskel Wiedemanns.

beim Schildhahn sehr stark, und bewirken bei ihrer Contraction das Radschlagen des Schwanzes.

§. 227.

5) Der dritte Seitenmuskel des Schwanzes oder der Sitzbein-Steiſsbein-Muskel (M. ischio-coccygeus) *a*) hat eine fast länglich dreieckige Gestalt und liegt vor dem vorigen. Er entspringt breit fleischig vom hintern Rande des Sitzbeins, bei den Schwimmvögeln auch etwas vom Schaambein, lauft spitz zu und inserirt sich seitwärts an das Endstück des Steiſsbeins, auch verbindet er sich mit der bandartigen Haut, welche die Federn befestigt. Einer allein zieht den Schwanz seitwärts nach oben; beide zusammen wirken wie der vorige.

§. 228.

6) Der vierte Seiten-Muskel des Schwanzes (M. lateralis quartus) *b*) ein kurzer starker Muskel, welcher von den Queerfortsätzen der Steiſsbeinwirbel entspringt, und sich seitwärts an das Endstück ansetzt, so wie an das Band, welches die Schwanzfedern befestigt. Er zieht den Schwanz mit den Steuerfedern seitwärts.

a) Par quintum Steno. Der obere groſse ausdehnende Schwanz-Muskel Merrems Fig. 3. Der innere Seitenniederzieher des Steiſsbeins Wiedemanns.

b) Par tertium m. u. Steno. Der obere kleine ausdehnende Schwanzmuskel Merrems Fig. 3. i.

Von den Bauchmuskeln.

§. 229.

1) Der äussere schräge Bauchmuskel (M. obliquus externus abdominis) *a*), ein dünner und breiter Muskel, welcher sehnig vom untern Darmbeinrande, vom Schaambein und von den hakenförmigen Fortsätzen der 3, 4, 5, 6 und folgenden Rippen entspringt. Er wird bald fleischig und die Fleischfasern laufen schief abwärts nach innen, und verbinden sich mit einer dünnen Sehnenhaut, welche sich nach oben an den Seitenrand des Brustbeins ansetzt, da wo die Rippenanhänge eingelenkt sind, nach unten aber lauft sie über den geraden Bauchmuskel und verbindet sich in der weifsen Linie mit der Sehnenhaut von der andern Seite. Der eigentliche Muskel ohne die Sehnenhaut hat die Gestalt eines langen Muskelstreifs oder Bands. Dieser Insertion gemäfs wirkt der Muskel beim Ausathmen, indem er die Rippen herabzieht und die Luftsäcke des Bauchs zusammen prefst.

§. 230.

2) Der innere schräge Bauchmuskel (M. obliquus internus abdominis) *b*) liegt unter dem

a) M. oblique descendens Aldrovand. M. obliquus exterior Steno. Le grand oblique de Vicq-d'Azyr et Cuvier. Aeusserer schräger Bauchmuskel Merrems Fig. 2. H. Der äussere schiefe Bauch-Muskel Wiedemanns.

b) Tertium par Musc. abdomin. Aldrovand. Musc. obliq. exterior Steno Le petit oblique Vicq-d'Azyr et Cuvier. Der innere schräge Bauchmuskel Merrems u. Wiedemanns.

vorigen, er entspringt sehnig von dem ganzen untern Darmbein- und Schaambein-Rande, fleischig hingegen von dem untern oder hintern Rande der letzten Rippe und zum Theil auch von dem Rippenanhange. Er ist ungleich stärker als der vorige, und die Fleischfasern laufen schräg auf- und vorwärts. Nach vorn inserirt sich der Muskel an eine Sehnenhaut, welche sich in zwei dünne Blätter theilt, von denen eins über, und das andere unter dem geraden Bauchmuskel weggeht, und in der Linea alba endigt. Er wirkt wie der vorige.

§. 231.

3) Der Queere Bauchmuskel (M. transversus abdominis) *a*) kommt fleischig von der innern Fläche der letzten Rippe, von dem untern Darmbeinrande, und von dem Schambeine bis an seine vordere Spitze herab. Seine queerlaufende Fleischfasern inseriren sich an eine Sehnenhaut, welche sich mit dem innern Blatt der Sehnenhaut des innern schrägen Bauchmuskel verbindet, und in der Linea alba endigt. Er zieht den Bauch queer zusammen.

§. 232.

4) Der gerade Bauchmuskel (M. rectus abdominis) *b*) ein verhältnifsmässig sehr breiter

a) Ultimum par quod transversalium in nobis locum obtinet Aldrovand. Le muscle transverse de Vicq-d'Azyr et de Cuvier. Der Queerbauchmuskel Merrems und Wiedemanns.

b) Par secundum Aldrovand. M. rectus Steno. Gerader Bauchmuskel Merrems Fig. 2. F. Gerader Bauchmuskel

Muskel, welcher zwischen den Sehnenblättern des äussern und innern schrägen Bauchmuskels und des Queerbauch-Muskels liegt. Er entspringt fleischig mit sehnigen Fasern vermischt von dem untern oder Brustbeinrande und von der bandartigen Haut, welche den Ausschnitt des Brustbeins verschliefst. Die Fleischfasern laufen abwärts und setzen sich an eine sehnige Haut, welche sich an das Schaambein inserirt. Er hat keine Inscriptiones tendineas. Im Leben zieht er das Brustbein herab, er wirkt daher beim Ausathmen.

Die Pyramidenförmigen Bauchmuskeln fehlen den Vögeln. Alle Bauchmuskeln haben also viel Aehnlichkeit mit denen des Menschen. Sie sind die Antagonisten derjenigen Muskeln, welche die Brusthöhle erweitern, und dadurch das Einströmen der Luft in die Lungen und in die Luftsäcke hervorbringen. Sie bewirken bei ihrer Contraction theils das Ausathmen dadurch, dafs sie die Brusthöhle verengern, theils aber dadurch, dafs sie auf die grofsen Luftsäcke in der Bauchhöhle drücken und diese entleeren; daher vertreten sie zugleich die Function der Bauchmuskeln und des Zwerchmuskels beim

Wiedemanns. Es ist mir fast unbegreiflich, dafs Vicq d'Azyr und Cuvier diese Muskeln nicht angeben, da ihn doch schon Aldrovand und Steno richtig beschrieben haben. Vicq-d'Azyr gibt folgenden seichten Grund an, warum die geraden Bauchmuskeln den Vögeln fehlen sollen: les oiseaux n'ont point de muscles droites, sans doute parceque la portion de la colonne epiniere qui tient lieu de lombes, est presque entiérement immobile, et ne permet point le mouvement de flexion.

Menschen und bei den Säugthieren. Auch haben sie grofsen Einflufs auf die Excretion des Darmkoths und auf das Eierlegen.

Von den Muskeln des Brustbeins und der Rippen.

§. 233.

1) Der erste oder obere Rippenhalter (M. scalenus superior) *a*) ein rundlicher dünner Muskel, welcher von dem Queerhöker des vorletzten Halswirbels entspringt und sich an die Mitte des obern Randes der ersten Rippe inserirt. Er zieht die erste Rippe nach oben, und mit derselben auch die übrigen; er wirkt also beim Einathmen.

§ 234.

2) Der zweite oder untere Rippenhalter (M. scalenus inferior) *b*) ist stärker als der vorige, er kommt sehnig von dem Queerhöker des letzten Halswirbels und inserirt sich an den hintern Theil des obern Randes der ersten Rippe. Er wirkt wie der vorige.

§. 235.

3) Die Heber der Rippen (Levatores costarum) *c*) kommen von den Queerfortsätzen der

a) Erster Rippenhalter Wiedemanns. Les muscles qui tiennent la place des scalenes de Vicq-d'Azyr.

b) M. primus thoracis Aldrovand. Der zweite Rippenhalter Wiedemanns.

c) Die Erheber der Brust Merrems. Les vertebro-costaux de Vicq-p'Azyr. Cuvier verwechselt die Rippenheber mit dem Rippenhalter wie aus folgender Stelle erhellet: Le scalene

Rückenwirbel, und inseriren sich an den obern Rand des hintern Theils jeder Rippe. Sie heben die Rippen nach oben.

§. 236.

4) Der innere oder dreieckige Brustmuskel (M. sternocostalis s. triangularis sterni) *a*), dieser beträchtlich starke Muskel liegt an der innern Seite der Rippen. Er entspringt sehnig von der innern Fläche des Brustbeins, da wo die Anhänge der zweiten und dritten Rippe an dem Brustbein eingelenkt sind. Er lauft an der innern Fläche der Rippenanhänge herab, und gibt fünf bis sechs Portionen ab, welche sich an das Anfangsstück der Rippenanhänge ansetzen, da wo sie an das Endstück der eigentlichen Rippen eingelenkt sind. Diese Muskelportionen ziehen die Rippenanhänge mit den Rippen nach oben, und tragen daher zur Erweiterung der Brusthöhle bei.

§. 237.

5) Der runde Muskel zwischen der ersten und zweiten Rippe (M. teres inter costam primam et secundam). Von dem Endstück der

des oiseaux ne differe aucunement des releveurs des côtes, qui des apophyses transverses de chaque vertebre se portent au tranchant anterieur de chaque côte.

a) Es scheint der M. tertius thoracis Aldrovands zu seyn. Gut beschrieben von Steno p. 330. Der Erheber der Rippenfortsätze Merrems. Le triangulaire du sternum de Cuvier.

ersten Rippe, welche keinen Rippenanhang hat und nicht an das Brustbein befestigt ist, entspringt ein runder Muskel, der sich an das Endstück der nächst folgenden Rippe ansetzt. Dieser Muskel scheint die zweite Rippe aufwärts zu ziehen.

§. 238.

6) Die äussern Zwischenrippen - Muskeln (M. intercostales externi) *a*). Ihre Zahl variirt nach der Zahl der Rippen. Sie entspringen von dem ganzen untern Rande der Rippen, bis an den Ort, wo sich die Rippenanhänge an die Rippen ansetzen. Ihre Muskelfasern laufen schräg von hinten und oben nach vorn und unten, und inseriren sich an den obern Rand der darunter liegenden Rippen. Sie ziehen die Rippen gegen einander auf- und vorwärts, erweitern also die Brusthöhle.

§. 239.

7) Die innern Zwischenrippen - Muskeln (M. intercostales interni) sind ungleich schwächer als die äussern. Sie entspringen von dem obern Rande der Rippen bis an die Anhänge hin, steigen schräg von unten und hinten nach vorn und oben, kreuzen sich daher mit den vorigen, und inseriren sich an den untern Rand der Rippen. Sie ziehen die Rippen abwärts.

a) Sie sind von Aldrovand und Steno beschrieben worden. Auch von Vicq - d'Azyr, Cuvier u. a.

§. 240.

8) Die Muskeln zwischen den Rippenanhängen (M. interappendiculares costarum). Der Raum zwischen den Rippenanhängen ist mit einer Sehnenhaut ausgefüllt, in der man schwache Muskelfasern bemerkt, welche schräg von unten nach oben aufwärts steigen. Sie sind daher den innern Zwischenrippen-Muskeln analog, und ziehen die Rippenanhänge herab, wodurch sie Antagonisten von dem innern Brustmuskel sind.

§. 241.

9) Der viereckige Lendenmuskel (M. quadratus lumborum), ein dünner Muskel, welcher von dem untern Rande des Darmbeins entspringt, und sich an den untern Rand der letzten Rippe ansetzt. Er zieht die letzte Rippe abwärts, und wirkt daher beim Ausathmen.

Von den Muskeln, welche das Schulterblatt und das Schlüsselbein bewegen.

§. 242.

1) Der Kappenmuskel (Musc. cucularis) *a*), ist dem gleichnamigen Muskel beim Menschen analog, nur steigt er nicht bis zum Kopf herauf. Er entspringt von den Dornfortsätzen der un-

a) Musc. primus scapulae Aldrovand. Le trapezoïde de Vicq d'Azyr. Der Aufzieher des Schulterblatts Merrems Fig. 3. O. Le Trapeze de Cuvier. Der Kappenmuskel Wiedemanns.

tern Halswirbel und der obern Rückenwirbel, und inserirt sich theils an den obern Rand des Schulterblatts, theils an das hintere Ende des Gabelknochens. Seine Wirkung ist das Schulterblatt und den Gabelknochen rückwärts gegen die Wirbelsäule zu ziehen.

§. 243.

2) Der kleine Rautenmuskel (M. rhomboïdeus minor) *a*) liegt unter dem vorigen und kommt von dem Dornfortsatz des letzten Halswirbels und des ersten Rückenwirbels. Er sezt sich an den vordern Theil des obern oder hintern Randes. Er zieht das Schulterblatt gegen die Wirbelsäule.

§. 244.

3) Der grofse Rautenmuskel (M. rhomboîdeus major) liegt ebenfalls unter dem Kappenmuskel. Er entspringt von den Dornfortsätzen des 2 bis 5 Rückenwirbels und inserirt sich hinter dem vorigen. Wirkt wie der vorige.

§. 245.

4) Der Hebemuskel des Schulterblatts (M. levator scapulae) *b*) entspringt mit zwei bis

a) M. secundus scap. Aldrovand. Vicq-d'Azyr und Cuvier geben nur einen muscle rhomboïde an, wahrscheinlich haben sie nicht genau getrennt. Der Anzieher des Schulterblatts Merrems. Der Rautenmuskel Wiedemanns. Auch diese beiden Männer geben mit Unrecht nur einen Rautenmuskel an.

b) Entspricht dem obern Rippenschulterblatt-Muskel (M. costo-scapularis) Wiedemanns.

drei Portionen von dem Queerhöker der beiden letzten Halswirbel und von den beiden ersten Rippen. Er inserirt sich an den hintern Rand und an die untere Fläche des Schulterblatts. Zieht das Schulterblatt nach vorn und oben, und gegen die Rippen an.

§ 246.

5) Der grofse Sägenmuskel (M. serratus magnus) *a)* besteht aus vier bis fünf Portionen, welche von dem vordern Theil der 2, 3, 4, 5 und 6 Rippe entspringen, sich vereinigen, und sich dann an den untern Rand des hintern Theils des Schulterblatts ansetzen. Er zieht das Schulterblatt nach unten und rückwärts.

§. 247.

6) Der Rippenschulterblatt-Muskel (M. costo-scapularis) *b*) ist analog der obern Portion des grofsen Sägemuskels oder auch des kleinen Brustmuskels beim Menschen. Er entspringt von dem vordern Ende der beiden obern Rippen, und steigt als eine schmale Muskelportion aufwärts, und inserirt sich an den vordern Theil des untern Schulterblatt-Randes. Zieht das Schulterblatt gegen die Rippen.

a) M. tertius scapulae Aldrovand. Musc. sextus, qui respondet serrato majori, Steno. Le sousscapulaire de Vicq d'Azyr. Der Rückwärtszieher des Schulterblatts Merrems Fig. 3. P. Le grand dentelé de Cuvier. Der Sägemuskel Wiedemanns.

b) M. quartus scap. Aldrovand. Musc. nonus Steno. Le costo-scapulaire de Vicq-d'Azyr et Cuvier. M. costo scapularis inferior Wiedemann.

§. 248.

7) Der Schlüsselbein-Muskel (M. subclavius) *a)* entspringt mit einigen Portionen von den obern Rippenanhängen und von der äussern Fläche des vordern Seitenfortsatzes des Brustbeins; er inserirt sich an den äussern Rand und an die hintere Fläche des untern Endstücks des Schlüsselbeins. Zieht das Schlüsselbein nach aussen, und hindert dadurch dafs sich die Schlüsselbeine nähern.

Von den Muskeln, welche das Oberarmbein bewegen b).

§. 249.

1) Der grofse Brustmuskel (M. pectoralis major) *c)*, der gröfste und stärkste Muskel der Vögel. Er entspringt von dem hintersten Theil

a) Musc. quintus Steno. Le claviculaire court de Vicq d'Azyr. Der Rückwärtszieher der Schlüsselbeine Merrems. Der äussere Schlüsselbeinmuskel (M. clavicularis externus) Wiedemanns.

b) Diese Muskeln hat auch V. Coiter beschrieben a. a. O. Cap. Undecimum. De avium alarum ossibus, musculis, et volandi modo.

c) Musc. primus alam movens Coiter et Aldrovand. Musc. primus eorum. Musc. qui connectunt duo primos ordines cum trunco Steno. Depressor alae Borelli. Le grand pectoral de Vicq d'Azyr et de Cuvier. Grofser Brustmuskel Merrems Fig. 2. H. Wiedemanns etc.

des äussern Randes des Seitenfortsatzes des Brustbeins, von dem hintern Theile der untern Fläche des Brustbeins und von dem Brustbeinkamm, ferner auch von der äussern Fläche des Gabelknochens, und von der bandartigen Haut, welche zwischen dem Brustbein, dem Gabelknochen und den Schlüsselbeinen (§. 164) ausgebreitet ist. Seine starke Sehne inserirt sich an den obern Höcker des Oberarmbeins und an die Leiste, welche von ihm entspringt. Eine dünne sehnige Portion geht auch zum untern Höcker. Dieser Muskel bewegt das Oberarmbein nach unten, er ist einer der vorzüglichsten Muskeln, welche beim Fluge wirken, indem er hier die Schläge oder das Schwingen der Flügel hervorbringt. Am stärksten ist der Muskel bei den hochfliegenden Vögeln, bei den Raubvögeln, bei vielen Sing- Sumpf- und Wasser-Vögeln, am schwächsten ist er bei den meisten Hühnerartigen Vögeln, bei den Tauchern und bei dem Straufs.

§. 250.

2) Der kleine oder mittlere Brustmuskel (M. pectoralis minor s. medius) *a*) ist von dem vorigen bedeckt, und entspringt aus dem Winkel, welchen die untere Brustbeinfläche mit dem Brustbein-Kamm macht. Ferner kommt er von dem Endstück des an das Brustbein eingelenkten Schlüsselbeins, und von dem Band zwischen

a) Musc. secundus al. mov. Coiter, Aldrovand und Steno. Le pectoral moyen de Vicq-d'Azyr et de Cuvier. Der mittlere Brustmuskel Merrems Fig. 2. I. Kleiner Brustmuskel Wiedemanns.

dem Gabelknochen und dem Schlüsselbeine. Die Fleischfasern inseriren sich federartig an einen dünnen sehnigen Streifen, welcher durch den Muskel lauft. Die Sehne geht durch den Ausschnitt oder durch das Loch, welches von der Vereinigung des Gabelknochens mit dem Schlüsselbeine und Schulterblatte (§. 159) gebildet wird, wie über eine Rolle weg, und inserirt sich an den obern Höcker des Oberarmbeins. Er streckt das Oberarmbein und rollt es zugleich nach aussen; er wirkt daher sehr beim Flug, indem er den Flügel ausbreitet. Dieser Muskel hat einige Aehnlichkeit mit der Schlüsselbein-Portion vom Deltaförmigen Muskel beim Menschen.

§. 251.

3) Der kleinste Brustmuskel (M. pectoralis minimus) *a*) ist fast pyramidenförmig, und entspringt von dem vorderen Seitenfortsatz des Brustbeins und von der äussern Fläche des Schlüsselbeins. Er steigt schief aufwärts, und inserirt sich mit einer schmalen, aber starken Sehne in eine Vertiefung hinter dem untern Höcker des Oberarmbeins. Seine Wirkung ist das Oberarmbein abwärts und rückwärts zu ziehen gegen die Rippen hin.

a) Musc. tertius al. mov. Coiter, Aldrovand, Steno. Le petit pectoral de Vicq-d'Azyr et de Cuviér Der kleine Brustmuskel Merrems Fig 2. K. Der kleinste Brustmuskel Wiedemanns.

§. 252.

4) Der breite Rückenmuskel (M. latissimus dorsi) *a*) besteht aus zwei Hauptportionen, welche Coiter und Wiedemann als besondere Muskeln beschrieben haben. Die obere Portion entspringt sehnig von den Dornfortsätzen des zweiten bis fünften Rückenwirbels. Die zweite Portion kommt sehnig von den Dornfortsätzen der übrigen Rückenwirbeln und vom hintern Theile des obern Darmbeinrandes. Beide Portionen laufen als breite Muskeln über das Schulterblatt weg, vereinigen und inseriren sich mit einer breiten Sehne an die obere Leiste des Oberarmbeins. Er zieht den Oberarm gegen das Schulterblatt ein- und rückwärts, legt also den ausgestreckten Flügel zusammen.

§. 253.

5) Der gröſsere Deltaförmige Muskel (M. deltoides major) *b*) ist vorzüglich derjenigen Portion des Deltaförmigen Armmuskels beim Menschen analog, welche von dem Schulterblatt entspringt. Er ist fast dreieckig, und

a) Musc. sextus et septimus Coiter. Musc. quartus alam movens Aldrovand. Le muscle qui tient la place du grand dorsal de Vicq-d'Azyr. Rückwärtszieher dés Arms Merrems Fig. 3. N. Le grand dorsal de Cuvier. Musc. latissimus dorsi und Spinalis brachii Wiedemanns.

b) Musc. decimus Coiter et Steno. Musc. nonus Aldrovand. Le grand releveur de l'humerus de Vicq-d'Azyr. Der Achselheber Merrems Fig. 3. R. Le deltoïde de Cuvier. Der äussere Oberarmstrecker Wiedemanns.

kommt von der äussern Fläche des vordern Endes des Schulterblatts und vom obern Gabelbein-Ende. Im Absteigen wird er breiter, und inserirt sich weit herunter an die rauhe Leiste, welche von dem obern Höcker des Oberarmbeins entspringt. Er hebt das Oberarmbein.

§. 254.

6) Der kleine Deltaförmige Muskel (M. deltoides minor) *a*), liegt vor dem vorigen, und hat einige Aehnlichkeit mit der Portion des Deltaförmigen Muskels, welche beim Menschen von dem Schlüsselbein entspringt, oder auch mit dem Coracobrachialis. Er kommt vom obern Ende des Schlüsselbeins, nach innen bedeckt von dem langen Kopfe des Biceps, mit dem er auch etwas verbunden ist. Er lauft über das Schultergelenk, und inserirt sich an die breite Fläche, welche sich neben dem obern Höcker des Oberarmbeins befindet. Seine Insertion wird von dem grofsen Brustmuskel bedeckt.

§. 255.

7) Der Hebemuskel des Oberarmbeins (M. levator humeri) *b*) ist dem M. supraspinatus des Menschen analog. Er entspringt ganz vom

a) Musc. octavus Coiter, Aldrovand et Steno. Le petit releveur de l'humerus de Vicq-d'Azyr. Der kleine Oberarmstrecker Wiedemanns.

b) Mufs. undecimus Coiter et Steno. Mufs. quintus Aldrovand. Der vordere anziehende Armmuskel Merrems. Der Unterschulterblatt-Muskel Wiedemanns.

vordern Ende des Schulterblatts und vom innern Rande des Schlüsselbeins, lauft über das Schultergelenk weg, und inserirt sich vorn an den obern Höcker des Oberarmbeins zwischen dem grofsen und kleinen Deltaförmigen Muskel. Er hebt das Oberarmbein.

§. 256.

8) Der Ober- Schulterblatt-Muskel (M. suprascapularis) *a*) ist dem M. infraspinatus und teres major des Menschen analog. Er entspringt als ein starker, breiter, fast dreieckiger Muskel von der hintern Fläche und vom untern Rande des Schulterblatts. Die Fleischfasern drängen sich zusammen und setzen sich an eine starke Sehne, welche sich an den untern Höker des Oberarmbeins inserirt, dicht neben das Luftloch. Dieser Muskel zieht den Oberarm nach hinten gegen das Schulterblatt, und rollt ihn etwas nach aussen.

§. 257.

9) Der kleine Schulter-Arm-Muskel (M. humero scapularis parvus) *b*) hat einige Aehnlichkeit mit dem M. teres minor des Menschen.

a) Musc. quartus Coiter. Musc. sextus Aldrovand. Le muscle susscapulaire de Vicq-d'Azyr. Der Schulterblatt-Muskel Merrems Fig. 2. 3. Q. Der Oberschulterblatt-Muskel Wiedemanns.

b) Musc. quintus Coiter. Musc. septimus Aldrovand et Steno. L'humero scapulaire de Vicq-d'Azyr. Der Schulter-Arm-Muskel Wiedemanns.

Er liegt vor dem vorigen und kommt von dem untern Rande des vordern Endes des Schulterblatts, und setzt sich an die innere Fläche des Oberarmbeins, ganz am obern Ende dicht neben das Luftloch. Er zieht den Oberarm gegen die Schulter und gegen die Rippen.

Von den Muskeln, welche den Vorderarm bewegen.

§. 258.

1) Der zweiköpfige Armmuskel (M. biceps brachii) *a*) ist dem gleichnamigen Muskel des Menschen vollkommen analog. Er liegt an der vordern oder äussern Fläche des Oberarmbeins, und entspringt mit dem langen Kopfe sehnig vom obern Schlüsselbein-Ende und auch vom obern Ende des Gabelknochens, da wo es sich an das Schlüsselbein anlegt. Der kurze Kopf kommt ebenfalls sehnig vom untern oder innern Höcker des Oberarmbeins. Beide Köpfe vereinigen und inseriren sich mit einer starken, langen und rundlichen Sehne an die vordere Fläche der Speiche und des Ellenbogenbeins, da wo beide Knochen dicht an einander liegen. Er beugt oder zieht den Vorderarm an, und legt dadurch den ausgestreckten Flügel zusammen.

a) Musc. primus ulnam, cubitumve movens Aldrovand et Steno. Le biceps de Vicq-d'Azyr. Der Zusammenleger des Flügels Merrems Fig. 2. 3. A. Der zweiköpfige Arm muskel Wiedemanns.

§. 259.

2) Der innere Armmuskel (M. brachialis internus) *a)* dem gleichnamigen Muskel beim Menschen analog. Er ist ein starker, platter, fast schräg viereckiger Muskel, welcher von der vordern Fläche des untern Endes des Oberarmbeins entspringt, und sich an die vordere oder innere Fläche des Anfangsstücks des Ellenbogenbeins inserirt. Er beugt oder zieht das Ellenbogenbein an.

§. 260.

3) Der erste oder kürzere Vorwärtswender der Speiche (M. pronator primus s. brevis) *b)* analog dem runden Vorwärtswender des Menschen. Dieser schmale und platte Muskel entspringt sehnig über dem innern Gelenkknorren des untern Endes des Oberarmbeins, lauft schief abwärts, und inserirt sich an die vordere Fläche des obern Drittheils der Speiche. Er pronirt die Speiche etwas und zieht sie an.

§. 261.

4) Der zweite oder längere Vorwärtswender der Speiche (M. pronator secundus s. lon-

a) Le court et profond flechisseur de l'avant bras de Vicq d'Azyr et de Cuvier. Der Ellenbogenbeuger Wiedemanns.

b) Musc. quartus Aldrovand. Le muscle qui tient lieu du pronateur rond de Vicq-d'Azyr et de Cuvier. Der kurze Speichenbeuger Wiedemanns.

gus) *a*). Dieser sehr starke Muskel kommt sehnig von dem innern Gelenkknorren des untern Endes des Oberarmbeins, lauft schief abwärts gegen die Speiche, und inserirt sich an ihren innern Rand von der Mitte an bis fast zum Ende herab. Er wirkt wie der vorhergehende Muskel.

§. 262.

5) Der Rückwärtswender der Speiche (M. supinator) *b*) ist dem Supinator brevis des Menschen analog. Er entspringt mit einer rundlichen Sehne vom äusseren oder obern Gelenkhöcker des Oberarmbeins, wird fleischig und inserirt sich an das obere Drittheil der äussern Speichenfläche. Er kann die Speiche etwas wenig supiniren, und sie auch anziehen.

§. 263.

6) Der kurze Beuger des Ellenbogenbeins (M. flexor brevis ulnae) *c*) ein kleiner und dünner Muskel, welcher unter dem zweiten Vorwärtswender der Speiche liegt. Er entspringt vom innern Gelenkknorren des Oberarmbeins, und setzt sich an den Anfang des untern Winkels des Ellenbogenbeins. Zieht das Ellenbogenbein etwas an.

a) Musc. secundus Aldrovand. Musc. decimus Steno. Le radial externe de Vicq-d'Azyr.
Cuvier führt richtig an, dafs die Vögel zwei Vorwärtswender haben. Der lange Speichenbeuger Wiedemanns.

b) Le court supinateur de Vicq-d'Azyr et de Cuvier. Der äussere Speichenbeuger Wiedemanns.

c) Wiedemanns.

§. 264.

7) Der lange Ellenbogenknorren-Muskel oder der lange Streck-Muskel des Vorderarms (M. anconeus longus s. extensor antibrachii longus) *a*) kommt vollkommen mit dem langen Bauch des dreibäuchigen Armmuskels überein, nur daſs er einen besondern Muskel darstellt. Er entspringt von der äussern Fläche des obern oder vordern Endes des Schulterblatts, hinter seiner Gelenkfl che, lauft gerade abwärts und inserirt sich mit einer sehr starken Sehne an den Processus anconeus des Ellenbogenbeins. Er streckt den Vorderarm, oder breitet den Flügel auseinander.

§. 265.

6) Der kürzere Ellenbogenknorren-Muskel oder der kürzere Strecker des Vorderarms (M. anconeus secundus et tertius, s. brevis, s. M. extensor antibrachii brevis) *b*) kommt mit dem zweiten und dritten Bauch des dreibäuchigen Armmuskels überein. Die beiden Bäuche entspringen von der hintern Fläche und von dem kleinen oder untern Höcker des Oberarmbeins in der Nähe des dort befindlichen Luftlochs. Sie laufen unter dem vorigen herab

a) Musc. tertius Steno. Le long extenseur du cou de Vicq d'Azyr et de Cuvier. Der hintere Flügelspanner Merrems Fig. 2 3. T. Der lange innere Ellenbogenstrecker Wiedemanns.

b) Le petit extenseur du coude de Vicq-d'Azyr. Der vordere Flügelspanner Merrems Fig. 2. 3. S.

und inseriren sich ebenfalls an den Höcker des Ellenbogenbeins. Wirken wie der vorige.

§. 266.

4) Der kleinste Ellenbogenknorren-Muskel oder der kleinste Strecker des Vorderarms (M. anconeus quartus s. Extensor antibrachii brevissimus) *a*) ist dem Anconeus quartus des Menschen analog. Dieser kleine fast dreieckige Muskel liegt unter dem vorigen, und entspringt von der hinteren Fläche des unteren Endes des Oberarmbeins, und inserirt sich gröſstentheils an die Gelenkkapsel des Vorderarms, die er auszuspannen scheint.

Aus dieser Angabe der Muskeln, welche den Vorderarm bewegen, erhellet, daſs die Vögel fast ganz dieselben Muskeln haben, welche der Mensch besitzt, nur sind die beiden Pronatoren und der eine Supinator Beuge- oder Anziehe-Muskeln geworden, und die Pronation und Supination des Vorderarms ist daher fast ganz verschwunden. Der Vorderarm der Vögel unterscheidet sich auch noch dadurch in seiner Bewegung von dem Vorderarm des Menschen, daſs er nicht im strengsten Sinn gebogen oder gestreckt wird, sondern daſs er mehr abgezogen und angezogen wird, oder in horizontaler Richtung ausgebreitet und zusammengefaltet *b*). Ueberhaupt gleichen die Bewegun-

a) Le petit anconé de Cuvier.

b) Vicq-d'Azyr hat dies vortreflich beschrieben und auseinandergesetzt.

gen des Vorderarms der Vögel, den horizontalen Seitenbewegungen des etwas in der Pronation befindlichen Vorderarms beim Menschen. Wenn man die Bewegungen der Flügel der Vögel imitiren will, so strecke man die oberen Extremitäten horizontal nach den Seiten aus, so daſs die Speiche etwas in der Pronation ist, alsdann wird der Daumen wie bei den Vögeln nach vorne gerichtet seyn, die Finger hingegen nach hinten. Man ziehe jetzt den Arm in dieser Richtung an, und breite ihn wieder aus, so ahmt man vollkommen das Ausbreiten und Anziehen der Flügel nach.

§. 267.

Ich will hier auch der innern und äussern Flügelhaut und ihrer Muskeln erwähnen. Zwischen dem Rumpfe und der innern Fläche des Oberarms befindet sich eine Dupplicatur der Haut welche man die hintere Flügelhaut nennt. Diese Haut wird beim Fluge durch einen besondern Muskel gespannt oder ausgedehnt, welcher eigentlich nur eine Portion des breiten Rückenmuskels ist. Man nennt ihn den Spanner der hintern Flügelhaut (Tensor membranae posterioris alae) *a*). Der Muskel wird noch durch einen andern breitern Muskelbündel verstärkt, welcher mit einer platten Sehne vom vord ern Rande und von der äussern Fläche der sechs ten und siebenten oder der siebenten und ach en Rippe kommt. Zwischen dem Oberarm und Vorderarm nach vorn befindet sich eine breite Dupplicatur der Haut, welche man die vordere

a) Wiedemanns.

Flügelhaut nennt, sie wird beim Fluge durch einen besondern Muskel ausgespannt. Der Muskel heifst der Spanner der vordern Flügelhaut (Tensor membranae anterioris alae) *a*). Er ist ein dünner aber ziemlich breiter Muskel, welcher vom vordern Rande des obern Gabelbeinendes kommt, wo er zum Theil vom Kappenmuskel bedeckt wird. Er wird bald sehnig, die lange Sehne läuft an dem Rande der Verdoppelung der vordern Flügelhaut, und verbindet sich mit einer andern Sehne, welche mit einem kleinen länglichen Muskelbauche von der äussern Seite des zweibäuchigen Armmuskels kommt *b*). Die Sehne wird in der Gegend des Ellenbogengelenks sehr dünn und verliert sich gröfstentheils in der Aponevrose der Haut; eine Portion inserirt sich an den Daumenknochen. Dieser Muskel hebt oder extendirt den Daumen und den Afterflügel, und breitet die vordere Haut des Flügels mit den daran befestigten Federn aus.

Von den Muskeln, welche die Hand und Mittelhand bewegen.

§. 268.

1) Der lange Speichen-Mittelhand-Strecker (Extensor metacarpi radialis longus) *c*) analog

a) Wiedemanns. Le grand extenseur de le membrane externe de l'aile de Vicq d'Azyr. Der langarmige Muskel Merrems Fig. 2. 3. Z.

b) Vicq-d'Azyr hat diese Portion als einen besonderen Muskel beschrieben: le petit extenseur de la membrane antérieure de l'aile.

c) M. secundus carpi Aldrovand. Le long radial de Vicq-d'Azyr. Le radial de Cuvier. Der hintere innere Hand-

dem Extensor carpi radialis longus des Menschen. Dieser Muskel entspringt mit einer starken Sehne vom unteren Ende des Oberarmbeins über dem äusseren oder oberen Knorren, und lauft an der obern und äussern Fläche der Speiche herab. Am untern Drittheile der Speiche setzt sich der Muskel an eine starke Sehne, welche über eine Rinne des Speichen-Handwurzel-Knochens lauft, und sich dann an den Daumenfortsatz des Mittelhand-Knochens inserirt. Dieser Muskel streckt die Mittelhand und entfaltet den Flügel.

§. 269.

2) Der kurze Speichen-Mittelhand-Strecker (M. extensor metacarpi radialis brevis) *a*) ist dem Extensor carpi radialis brevis des Menschen analog. Ein langer dünner Muskel, welcher zum Theil unter dem vorigen liegt, und fleischig von der ganzen untern Fläche des obern und mittlern Theils der Speiche entspringt, mit seiner dünnen Sehne über die Rolle des Speichen-Handwurzel-Knochens läuft, und sich ebenfalls an den Daumenfortsatz des Mittelhand-Knochens ansetzt. Er wirkt wie der vorige.

spanner Merrems Fig. 2. 3. Mittelhand-Strecker Wiedemanns.

a) Musc. quartus in ipso spatio inter ossa tert. ordinis exterius Steno. Le radial grêle de Vicq-d'Azyr. Der hintere äussere Handspanner Merrems Fig. 2. 3. a. Der Hülfsmuskel des Mittelhand-Streckers Wiedemanns.

§. 270.

3) Der Ellenbogenbein - Mittelhand - Strecker (M. extensor metacarpi ulnaris) *a)* ist dem Extensor carpi ulnaris des Menschen analog. Dieser kurze Muskel kommt breit fleischig von der innern Fläche des untern Drittheils des Ellenbogenbeins, lauft mit seiner kurzen aber starken Sehne über eine Rinne des Speichen - Handwurzel-Knochens unter den Sehnen der beiden vorigen Muskeln weg, und inserirt sich an die äussere Fläche des vordern Endes des Mittelhand - Knochens neben dem Daumenfortsatz. Streckt die Mittelhand.

§. 271.

4) Der Speichen - Mittelhand - Beuger (M. flexor metacarpi radialis) *b*) ist dem Flexor carpi radialis beim Menschen analog. Dieser lange Muskel entspringt sehnig von dem äussern oder obern Knorren des untern Endes des Oberarmbeins, lauft an der äussern Fläche der Speiche und des Ellenbogenbeins herab, geht über eine Rinne des untern Endes des Ellenbogenbeins, und inserirt sich mit seiner langen, dünnen Sehne an den hintern Rand des obern Drittheils des Speichenasts des Mittelhand-Knochens. Beugt die Mittelhand oder zieht sie gegen den Vorderarm an.

a) Musc. secundus in spatio inter ossa tertii ordinis Steno. Le cubital externe de Cuvier. Der vordere Handanleger Merrems Fig. 2. c. Der kleine Mittelhand - Strecker Wiedemanns.

b) M. tertius carpi Aldrovand. Musc. secundus in ipso spatio inter ossa tert. ordinis exterius Steno. Le long flechisseur

§. 272.

5) Der Ellenbogen-Handwurzel-Beuger (M. flexor carpi ulnaris) *a*) analog dem Flexor carpi ulnaris beim Menschen. Dieser lange Muskel kommt schräg von dem inneren oder untern Gelenkknorren des untern Endes des Oberarmbeins, lauft an der innern Fläche des Ellenbogenbeins herab, und inserirt sich schräg an eine kleine Erhabenheit des Ellenbogen-Handwurzel-Knochens. Er beugt die Hand und zieht sie mit der Mittelhand an. Neben diesem Muskel lauft seiner ganzen Länge nach eine sehr starke Sehne herab, welche von demselben Gelenkknorren entspringt und sich ebenfalls an den Ellenbogen-Handwurzel-Knochen inserirt. Von dieser Sehne entspringen Sehnenfasern, welche zu den Federspulen laufen, und diese befestigen helfen. Die Sehne ist dem Musculus palmaris longus beim Menschen analog. Sie vertritt die Stelle eines starken Bandes und hindert die zu grofse Extension oder Ausbreitung der Hand und Mittelhand.

§. 273.

6) Der kurze Beuger des Mittelhand-Knochens (M. flexor brevis metacarpi) *a*) ein klei-

du métacarpe de Vicq-d'Azyr. Le cubital interne de Cuvier. Der Anzieher der Hand Merrems Fig. 3. d. Der obere oder lange Mittelhandbeuger Wiedemanns.

a) M. primus carpi Aldrovand. Musc. quartus in spatio inter ossa tertii ordinis interius Steno. Le cubital interne de Vicq-d'Azyr. Der lange Ellenbogenbeuger Wiedemanns.

b) Le court flechisseur de l'os du metacarpe de Vicq-d'Azyr.

ner, rundlicher Muskel, welcher von dem untern Ende des Ellenbogenbeins entspringt, und sich an die Beugeseite des scharfen Randes des Ellenbogenbein-Astes des Mittelhand-Knochens ansetzt.

Von den Muskeln, welche den Finger bewegen.

§. 274.

1) Der lange Daumen-Strecker (M. extensor pollicis longus) *a*) dieser dünne Muskel entspringt von der Sehne des langen Speichen-Mittelhand-Streckers und des Daumenfortsatzes, er lauft über das erste Glied des Daumens, und inserirt sich schräg an das Ende des ersten Glieds und an das zweite Glied. Er streckt den Daumen oder zieht ihn von der Mittelhand ab.

§. 275.

2) Der kurze Daumen-Strecker (M. extensor brevis pollicis) *b*) ein kleiner, breiter Muskel, welcher von der äussern Fläche des obern Endes des Mittelhandknochens kommt, zwischen dem Gelenktheile und dem Daumenfortsatze, und sich mit einer kurzen Sehne an das Anfangsstück des ersten Glieds des Daumens inserirt.

a) L'extenseur de l'appendix de Vicq-d'Azyr. Der innere Daumenstrecker Wiedemanns.

b) Der kleine Daumausstrecker Merrems Fig. 3. h. Der äussere Daumenstrecker Wiedemanns.

§. 276.

3) Der Strecker des zweiten und dritten Glieds des zweiten Fingers (M. extensor phalangis secundae et tertiae digiti secundi) *a*) ein sehr langer Muskel. Er entspringt fleischig von der innern Fläche des obern und mittlern Theils des Ellenbogenbeins. Seine sehr lange, dünne Sehne geht über eine Rinne des Ellenbogen-Handwurzel-Knochens, lauft an der Ausstreckseite des ersten Glieds des zweiten Fingers weg, und inserirt sich an das Endstück des zweiten Glieds und an das dritte Glied. Streckt die beiden äussern Glieder des zweiten Fingers.

§. 277.

4) Der Strecker des ersten Glieds des zweiten Fingers (M. extensor phalangis primae digiti secundi) *b*). Dieser Muskel entspringt von der ganzen Ausstreckeseite des Speichenastes des Mittelhand-Knochens, lauft mit einer dünnen Sehne über das Gelenk weg, und inserirt an das vordere Endstück des ersten Glieds des zweiten Fingers. Streckt dieses Glied.

§. 278.

5) Der Strecker des ersten und zweiten Glieds des zweiten Fingers (M. extensor pha-

a) Musc. quartus carpi Aldrovand. Musc. primus in spatio inter ossa tertii ordinis interius Steno. L'extenseur interne du doigt de Vicq-d'Azyr. Der Strecker des zweiten Fingerglieds Wiedemanns.

b) L'adducteur de la premier phalange de Cuvier. Der Strecker des ersten Fingerglieds Wiedemanns.

langis primae et secundae digiti secundi) *a*). Dieser beträchtlich lange Muskel kommt fleischig von dem untern Endstück der Speiche, die Sehne lauft über eine Rinne der äussern Fläche des Mittelhand-Knochens, und spaltet sich in zwei Sehnenportionen. Die eine Portion inserirt sich an die Ausstreckeseite des ersten Glieds des zweiten Fingers, und die andere Portion inserirt sich an das zweite Glied desselben Fingers. Streckt das erste und zweite Glied des zweiten Fingers aus.

§. 279.

6) Der gemeinschaftliche Beugemuskel des Daumens und des zweiten Fingers (M. flexor communis pollicis et digiti secundi) *b*). Er kommt sehnig von dem äusseren oder oberen Gelenkknorren des unteren Endes des Oberarmbeins, läuft an der äusseren und unteren Fläche der Speiche fort, und geht in eine dünne Sehne über, welche über eine Rinne am Handwurzelende des Ellenbogenbeins weggleitet. Beim Austritt aus der Rinne theilt sich die Sehne in zwei Portionen; die eine Portion inserirt sich an die Beugeseite des ersten Glieds des Daumens, und die andere Portion setzt sich an das vordere Endstück des ersten Glieds des zweiten Fingers. Beugt den Daumen und den zweiten Finger.

a) L'extenseur grêle de la partie qui tient lieu de doigt de Vicq-d'Azyr. L'adducteur externe de la deuxième phalange de Cuvier.

b) Musc. primus in ipso spatio inter ossa tertii ordinis exterius Steno. Le fléchisseur de l'appendix de Vicq-d'Azyr.

§. 280.

7) Der Beugemuskel des dritten Fingers (M. flexor digiti tertii) *a*) ein dünner Muskel, welcher fleischig von der Beugeseite des Ellenbogenbein-Asts des Mittelhand-Knochens entspringt, und sich mit einer dünnen Sehne an den scharfen Rand des ersten Glieds des dritten Fingers inserirt. Der Muskel beugt den dritten Finger, und da er durch ein breites Band an das erste Glied des zweiten Fingers befestigt ist, so beugt er auch den zweiten Finger. An diesem Muskel lauft eine lange dünne Sehne herab, welche von der äusseren Fläche des Handwurzelendes des Ellenbogenbeins entspringt, und sich an das erste Glied des dritten Fingers inserirt. Sie vertritt die Stelle eines Bandes, welches die zu starke Extension des zweiten und dritten Fingers hindert.

§. 281.

8) Der Daumen-Beuger (M. flexor pollicis) *b*) ein kleiner Muskel, welcher zwischen dem Daumen und dem Mittelhand-Knochen liegt. Er beugt den Daumen.

Der grofse Daumanleger Merrems Fig. 3. i. L'abducteur commun de Cuvier. Der zweischwänzige Daumenbeuger Wiedcmanns.

a) Le court flechisseur du doigt de Vicq-d'Azyr. Der Anzieher des Fingers Merrems Fig. 3. f.

b) Wiedemanns. Le court flechisseur de l'appendix de Vicq-d'Azyr. Der kleine Daumenanleger Merrems.

§. 282.

9) Der Anzieher oder Einwärtszieher des Daumens (M. adductor pollicis) *a*), ein kleiner, dünner Muskel, welcher von der innern Fläche des Daumenfortsatzes des Mittelhand-Knochens kommt, und sich an die innere Fläche des obern Endes des ersten Glieds des Daumens ansetzt. Zieht den Daumen nach innen an.

§. 283.

10) Der äussere Mittelhand-muskel (M. interosseus internus) *b*). In dem Raum zwischen dem Ellenbogenbein- und Speichen-Ast des Mittelhandknochens liegt nach aussen ein Muskel, welcher sich mit einer dünnen Sehne an die äussere Fläche des Anfangsstücks des zweiten Glieds des zweiten Fingers ansetzt. Er zieht dieses Glied nach aussen und oben.

§ 284.

11) Der innere Mittelhandmuskel (M. interosseus internus) *c*). Nach innen liegt ebenfalls in dem Raum zwischen dem Ellenbogenbein- und Speichen-Ast des Mittelhand-Knochens ein

a) Wiedemanns.

b) Musc. quartus Steno. l. c. p. 337. 5 Circa ossa quinti ordinis in angulo flexionis exterius. L'inter-osseux antérieur de Vicq-d'Azyr. Der Regierer der Handfedern Merrems Fig. 2. 3. Sc.

c) Musc. quintus Steno ibid. p. 338. L'interosseux postérieur de Vicq-d'Azyr.

Muskel, welcher in der Mitte einen Sehnenstreifen hat, an welchen sich die Fleischfasern von beiden Seiten federartig ansetzen. Die Sehne geht nach vorn zwischen den beiden Aesten durch, und lauft an der äussern Seite über das erste Glied des zweiten Fingers weg, und inserirt sich an das äussere Ende des zweiten Glieds des zweiten Fingers. Er wirkt wie der vorige.

Von den Muskeln, welche das Oberschenkelbein bewegen.

§. 285.

1) Der grofse Gesäsmuskel (M. gluteus magnus) *a*), analog dem gleichnamigen Muskel beim Menschen, ist ein starker, breiter Muskel, welcher von dem Musc. sartorius und tensor fasciae latae bedeckt wird. Er entspringt von der äussern Fläche des obern oder vordern Darmbein-Stücks. Alle seine Fleischfasern drängen sich zusammen, und setzen sich an eine kurze starke Sehne, welche über den oberen Theil des Rollhügels weglauft, wo ein Schleimsack liegt, und sich dann an den äusseren und mittleren Theil des Rollhügels inserirt. Der Muskel bewegt das Oberschenkelbein nach aussen, und nach oben und hinten. Er wirkt fast ganz wie der Gesäsmuskel des Menschen.

a) Musc. primus femoris Aldrovand. Musc. quintus femoris Steno. Le moyen fessier de Vicq-d'Azyr et de Cuvier. Der grofse Hüftmuskel Merrems Fig. 3. l.

§. 286.

2) Der mittlere Gesäsmuskel (M. gluteus medius) *a*) ist ein länglicher, fast pyramidenförmig gestalteter Muskel, welcher wie beim Menschen vor dem vorigen liegt, und von dem obern Theil des vordern Rands und von der vordern äusseren Fläche des Darmbeins entspringt. Er steigt abwärts und inserirt sich vor dem vorigen an den untern vordern Theil des Rollhügels. Zieht das Schenkelbein seitwärts in die Höhe.

§. 287.

3) Der kleine Gesäsmuskel (M. gluteus minimus) *b*). Dieser kleine Muskel liegt unter dem vorigen und entspringt ebenfalls von der vorderen und äusseren Fläche des Darmbeins. Er inserirt sich auch an den Rollhügel nach oben, unter dem vorigen. Wirkt wie der mittlere Gesäsmuskel.

§. 288.

4) Der Pyramiden- oder Birnförmige Muskel (M. pyriformis) *c*). Dieser dünne Muskel ent-

a) Musc. secundus femoris Aldrovand. L'iliaque anterieur de Vicq-d'Azyr. Der kleine Hüftmuskel Merrems. Der vordere Darmbeinmuskel Wiedemanns.

b) Musc. tertius femoris Aldrovand. Le petit fessier de Vicq d'Azyr. Der kleine Hüftmuskel Merrems.

c) Le muscle pyramidal de Vicq-d'Azyr. Pyramidenförmiger Muskel Merrems Fig. 3. p.

springt unter dem grofsen Gesäsmuskel von einer Knochenleiste, welche das Darmbein in das obere und untere Stück abtheilt. Er läuft über die Gelenkkapsel weg, und inserirt sich mit seiner dünnen Sehne an den Rollhügel. Dreht den Schenkel auswärts und rückwärts.

§. 289.

5) Der äussere Hüftbeinloch-Muskel (M. obturator externus) *a*) analog dem gleichnamigen Muskel beim Menschen. Er ist vom vordern Beuger des Unterschenkels bedeckt, und kommt als ein starker, länglicher Muskel von der äussern Fläche der bandartigen Haut und vom Rande des runden Beckenlochs. Seine Fleischfasern steigen aufwärts und inseriren sich vermittelst einer kurzen, starken Sehne an den untern und hintern Theil des Rollhügels. Er zieht den Oberschenkel gegen das Becken, und rollt ihn nach hinten und auswärts.

§ 290.

6) Der erste Anzieher des Oberschenkelbeins (M. adductor primus femoris) *b*) ein grofser platter Muskel, der von einem Beuge-

a) Musc. quartus femoris Aldrovand. Musc. duodecimus femoris Stenó. Le muscle qui tient la place du quarré de Vicq-d'Azyr. Der Schenkelroller Wiedemanns.

b) Musc. sextus femo[illegible] Steno. Le premier abducteur de la cuisse de Vicq-d'Azyr. Der Schwanzhüft-Muskel Merrems Fig. 3. M. Der erste Anzieher des Oberschenkels Wiedemanns.

muskel des Unterschenkels bedeckt ist. Er entspringt fleischig von dem Sitzbein und von der sehnigen Haut, welche den Raum zwischen dem Sitzbein und Darmbein ausfüllt. Seine Fleischfasern laufen vorwärts, und inseriren sich mit einer breiten Sehne hinten an den mittleren Theil der rauhen Leiste des Schenkelbeins. Dieser Muskel ist dem Adductor femoris longus des Menschen analog. Er zieht den Schenkel nach hinten gegen das Becken an.

§. 291.

7) Der zweite Anzieher des Oberschenkelbeins (M. adductor secundus femoris) *a)* ist dem Adductor magnus des Menschen analog. Er entspringt mit einer breiten, dünnen Sehne von der äussern Fläche des mittlern Theils des Schaambeins, und von der bandartigen Haut, welche den Raum zwischen dem Schaambein und dem Sitzbein ausfüllt, auch kommt er neben dem vorigen Muskel vom Sitzbein selbst. Die dünne, breite Sehne verbindet sich mit einem starken, breiten Muskel, der etwas nach oben und innen aufwärts steigt, und sich dann an das Schenkelbein über den innern Gelenkknopf inserirt. Er zieht den Oberschenkel nach hinten und gegen das Becken an.

a) Musc septimus femoris Steno. Le deuxième abducteur de la cuisse de Vicq-d'Azyr.

Langer Lendenmuskel Merrems Fig. 2. 3. n. Der zweite Anzieher des Oberschenkels Wiedemanns.

§. 292.

8) Der tiefe Schenkelbeuger (M. flexor femoris profundus) *a*), ein kleiner rundlicher Muskel, welcher von dem Anfange des Schaambeins über der Gelenkpfanne entspringt. Er lauft über die vordere Fläche des Schenkelbein-Halses, und inserirt sich an die hintere, innere Fläche des Oberschenkelbeins, unter dem Schenkelbein-Hals. Hebt den Schenkel, und ist dem Musc. pectineus und Psoas major des Menschen analog.

§. 293.

9) Der innere Darmbein-Muskel (M. iliacus internus) *b*) ist ein kurzer, breiter, gefiederter Muskel, welcher von den Rändern des langen Beckenlochs kommt, und von dem Bande, welches dieses Loch verschliesst. Er geht vorn durch ein Loch aus dem Becken heraus, und inserirt sich mit einer starken, runden Sehne an den hintern Theil des Rollhügels. Da wo die Sehne über das Schenkelbein nach hinten und innen weggeht, liegt ein Schleimsack. Rollt den Schenkel nach aussen und hebt ihn. Dieser Muskel ähnelt auch dem Musc. obturator internus des Menschen.

a) Musc. undecimus femoris Steno. Le muscle qui tient lieu du pectiné de Vicq-d'Azyr. Tiefer Schenkelbeuger Wiedemanns.

b) Musc. quintus femoris Aldrovand. Musc. decimus femoris Steno. Le muscle iliaque interne de Vicq-d'Azyr. L'obturateur interne de Cuvier. Innerer Darmbein-Muskel Wiedemanns.

Von den Muskeln, welche den Unterschenkel bewegen.

§. 294.

1) Der längste Schenkel-Muskel (M. sartorius) *a*) ist dem gleichnamigen Muskel des Menschen analog, nur ist er bei den Vögeln breiter und stärker. Er entspringt von dem Dornfortsatz des letzten Rückenwirbels und von dem obern Theil des Darmbeins, lauft über die Rippen weg, an dem obern und vordern Theil des Schenkels, und inserirt sich nach vorn an den inneren, grofsen Höcker des oberen Theils des Schienbeins. Er streckt den Unterschenkel.

§. 295.

2) Der breite Schenkel-Muskel (M. latissimus femoris) *b*) ist dem Tensor fasciae latae des Menschen analog, jedoch ist er ungleich breiter. Dieser sehr breite und dünne Muskel entspringt dicht unter dem vorigen vom hintern Darmbein-Rande, bis zur scharfen Leiste, welche über der Gelenkpfanne die Gränze zwischen dem vordern und hintern Darmbein-Stücke

a) Musc. quartus tibiam movens Aldrovand. Musc. primus femoris Steno p. 338. Le coutorier de Vicq-d'Azyr et de Cuvier. Der ausstreckende Schienbein-Muskel Merrems Fig. 2. 3. q.

b) Musc. primus tibiam movens Aldrovand. Musc. secundus femoris Steno. Le muscle du fascia lata de Vicq-d'Azyr. Breiter Schenkelmuskel Wiedemanns.

macht. Er lauft über das Schenkel-Gelenk weg, und inserirt sich an eine breite sehnige Aponevrose, welche den Vastus externus bedeckt. Die Aponevrose verbindet sich nach unten mit der Sehne des Vasti externi, und setzt sich an die äussere, obere Erhabenheit des Schienbeins. Er hebt den Unterschenkel seitwärts nach aussen.

§. 296.

3) Der schlanke Schenkel-Muskel (M. gracilis) *a*), analog dem gleichnamigen Muskel des Menschen, entspringt sehnig von einer Hervorragung des Anfangs des Schaambeins, unter und vor der Gelenkpfanne. Sein langer und schmaler Bauch setzt sich an eine dünne, lange Sehne, die schief über den langen Schenkel-Muskel wegläuft, über eine Rinne der Kniescheibe geht, und sich nach aussen wendet, wo sie über eine Rinne des obern Theils des Wadenbeins gleitet. Hierauf wendet sie sich nach hinten und verbindet sich vermittelst zweier Fleischportionen mit dem durchbohrten Beuger der zweiten und dritten Zehe. Er hilft den Unterschenkel und die Zehen beugen.

§. 297.

4) Der Schenkel-Muskel mit dem äussern und innern dicken Schenkel-Muskel (Musc. cruralis

a) Musc. tertius tibiae Aldrovand. Musc. quindecimus femoris Steno. Le crural grêle de Vicq-d'Azyr. Schlanker Schenkel-Muskel Wiedemanns.

cum Vasto externo et interno) *a*), ein grofser, starker Muskel, welcher die ganze äussere und vordere Fläche des Oberschenkelbeins bedeckt. Er besteht aus einer äussern und innern Portion, welche sich mit dem äussern und innern dicken Schenkel-Muskel vergleichen läfst. Die äussere Portion kommt von der Wurzel des Rollhügels und von der ganzen äussern Fläche des Oberschenkels. Die innere Portion entsteht mit einer nach aussen tiefer herabgehenden Sehne von der innern Seite des Rollhügels. Der ganze Muskel schlägt sich um die äussere und vordere Seite des Oberschenkelbeins herum, und inserirt sich sehnig an die Kniescheibe, umhüllt dieselbe von aussen, und setzt sich an die vordere Fläche des obern Theils des Schienbeins, wo er mit dem breiten Schenkel-Muskel verbunden ist. Er streckt den Unterschenkel.

§. 298.

5) Der innere gerade Schenkel-Muskel (M. rectus femoris) *b*) kommt unter dem Schenkelbein-Hals von der ganzen innern Fläche des Oberschenkelbeins, und inserirt sich mit einer starken Sehne, welche über die innere Seite des Kniegelenks geht, an den innern und obern Theil des Schienbeins. Er streckt das Schienbein.

a) Musc. secundus tibiam movens Aldrovand. Musc. sedecimus femoris Steno. Le crural de Vicq-d'Azyr. Der innere grofse Muskel Merrems Fig. 2. v. Der eigentliche Schenkel-Muskel Wiedemanns.

b) Musc. quintus tibiam movens Aldrovand. Musc. sepdecimus femoris Steno.

§. 299.

6) Der erste oder vordere Beuger des Unterschenkels (M. flexor cruris primus anterior) *a*) ist dem langen Bauch des zweibäuchigen Schenkel-Muskels des Menschen analog, wie Vicq-d'Azyr richtig angegeben hat. Er kommt breit fleischig vom obern Theil des Darmbeins hinter und unter dem Schenkel-Gelenke, im Herabsteigen bedeckt er den äussern Hüftbeinloch-Muskel und den ersten Anziehe-Muskel. Nachdem er allmählig schmäler geworden ist, inserirt er sich mit einer starken, fast rundlichen Sehne, vom äussern Wadenmuskel und vom Zehenbeuger bedeckt, an die Hervorragung des hintern Randes des obern Theils des Wadenbeins. Die Sehne geht vor ihrer Insertion durch eine sehnige Schlinge, welche als ein starkes plattes Band vom Anfang des äussern Wadenmuskels abwärts geht, sich dann umschlägt und mehr nach innen wieder hinaufsteigt, um sich dicht über dem äussern Gelenkknopfe des Oberschenkels anzusetzen *b*). Beugt den Unterschenkel.

a) Musc. octavus tib. mov' Aldrovand. Le biceps de Vicq-d'Azyr. Der zugespitzte Wadenbein-Muskel Merrems Fig. 3. u. Der vordere Beuger des Unterschenkels Wiedemanns.

b) Aldrovand hat dieses schon richtig angegeben: Ast ubi ad poplitem accesserit, tum admirabili quodam naturae artificio, per ligamentum, veluti per annulum ad instar stapedis transmissus ad extremum tibiae latus fertur.

§. 300.

7) Der zweite Beuger des Unterschenkels (M. flexor cruris secundus) analog dem kurzen Bauch des zweibäuchigen Muskels des Menschen, kommt vom untern Theil der untern rauhen Leiste des Schenkelbeins, lauft über den äussern Gelenkknopf des Schenkelbeins, und inserirt sich an die hintere Fläche des obern Theils des Wadenbeins. Wirkt wie der vorige.

§. 301.

8) Der dritte oder hintere Beuger des Unterschenkels (M. flexor cruris tertius s. posterior) *a*) ist dem Halbmembranösen Schenkelmuskel des Menschen analog. Er ist platt und breit, und entspringt unter dem ersten Beuger vom hintern Theile des Darmbeins, auch mit einer dünnen Portion von den Queerfortsätzen des Steiſsbeins. Nachdem er schmäler werdend gegen den Unterschenkel herab gestiegen ist, inserirt er sich an den obern Theil des Schienbeins, und zwar an eine Hervorragung des innern Rands unter dem innern Gelenkkopf. Beugt den Unterschenkel.

§. 302.

9) Der vierte Beuger des Unterschenkels (M, flexor cruris quartus) *b*) analog dem halb-

a) Musc. sextus tib. mov. Aldrovand. Musc. tertius femoris Steno. Le muscle qui tient la place du demi-membraneux ou du demi-nerveux de Vicq-d'Azyr. Der hintere Beuger des Unterschenkels Wiedemanns.

b) Musc. septimus tibiam mov. Aldrovand. Musc. quatuor decimus femoris Steno. Der dritte Beuger des Unterschenkels Wiedemanns.

sehnigen Muskel des Menschen, ist viel schmäler und dünner als der vorige. Er entspringt von dem vorigen bedeckt, theils von der bandartigen Haut, welche den Raum zwischen dem Darmbein und Schaambein bedeckt, theils vom Sitzbein selbst, er lauft unter dem vorigen abwärts, und sein sehniges Ende verbindet und inserirt sich mit der Sehne des vorigen Muskels. Er wirkt wie der vorhergehende Muskel.

§. 303.

10) Der Kniekehlen-Muskel (M. popliteus) *a*) ist ein kleiner starker Muskel, welcher von der hintern Fläche des Kopfs des Wadenbeins kommt, breiter werdend, schief nach innen und abwärts steigt, und sich an die hintere Fläche und an den Winkel ansetzt, welcher vom innern Kopf des Schienbeins kommt. Dieser Muskel bewegt den obern Theil des Wadenbeins etwas nach hinten und innen.

Von den Muskeln, welche den Fufswurzel-Knochen bewegen.

§. 304.

1) Der Wadenmuskel (M. Gastrocnemius) *b*) ist dem Wadenmuskel des Menschen vollkom-

a) Le muscle poplité de Vicq-d'Azyr.

b) Musc. primus poster. pedem et digit. movens Aldrovand. M. septimus poster. circa tibiam et fibulam Steno. Les muscles jumeaux de Vicq, d'Azyr. Der grofse Wadenmuskel Merrems Fig. 2. 3. g. Der Wadenmuskel Wiedemanns.

men ähnlich; er besteht aus zwei Köpfen. Der äussere Kopf kommt mit einer breiten Sehne von der hintern Fläche des Schenkelbeins über dem äussern Gelenkknopfe. Der innere Kopf entspringt mit einer dünnen Portion von der hintern Fläche des Schenkelbeins über dem inneren Gelenkknopfe, und mit einer sehr starken Portion von der innern Leiste und von dem innern Gelenkknopfe des Schienbeins. Jeder der starken Köpfe geht in eine Sehne über. Beide Sehnen vereinigen sich an dem untern Theil des Schienbeins in einer sehr starken Sehne, welche über die Sehnen der Zehenbeuger an der hintern Rolle des Schienbeins wegläuft. Bald darauf spaltet sich die Sehne in zwei Portionen, von denen sich die innere an den Höcker des Fufswurzel-Knochens ansetzt, welche der Tuberositas calcanei analog ist, auch inserirt sie sich an die innere hintere Leiste desselben Knochens bis zur hintern Zehe herab; die äussere, Portion setzt sich an die äussere hintere Leiste des Fufswurzelknochens. Dieser sehr starke Muskel streckt den Fufswurzel-Knochen. Er ist bei den Schwimmvögeln vorzüglich stark.

§. 305.

2) Der hintere Schienbein-Muskel (M. tibialis posticus) *a*) ist dem gleichnamigen Muskel des Menschen analog. Er entspringt breit

a) Musc. quartus poster. pedem movens Aldrovand. Musc. decimus circa tibiam et fibul. Steno. L'accessoire des fléchisseurs des doigts du pied de Vicq-d'Azyr. Der innere Beinmuskel Merrems Fig 2. x. Der äussere Fufswurzelstrecker Wiedemanns.

von dem Kopfe des Wadenbeins und von den beiden Höckern des obern Theils des Schienbeins, er bedeckt die Insertion des vordern Schienbeinmuskels. Im Herablaufen wird er schmäler und wendet sich mit seiner starken, etwas platten Sehne nach hinten. Von der Sehne geht eine kleine Portion an den Flexor perforatus digitorum ab, und dann lauft die Sehne dicker, breiter und fast knorpelig werdend über die hintere rollenförmige Gelenkfläche des untern Endes des Schienbeins weg, und inserirt sich an der hintern und obern Fläche des Fufswurzelknochens, hier gibt sie noch eine starke Sehnenportion an den Flexor perforatus digiti medii ab. In der knorpelartigen Sehne befinden sich viele Löcher, durch welche die Sehnen der Beugemuskeln der Zehen gehen. Der Muskel hilft bei seiner Contraction den Fufswurzelknochen strecken.

§. 306.

3) Der vordere Schienbein-Muskel (M. tibialis anticus) *a*) besteht aus zwei langen Köpfen, die zum Theil unter dem vorigen liegen, an der vordern und äussern Fläche des Schienbeins. Der äussere Kopf entspringt mit einer starken, runden Sehne vom innern Theil der vordern Fläche des äussern Gelenkknopfs des Schenkelbeins innerhalb der Gelenkkapsel. Er

a) Musc. secundus anterior pedem mov. Aldrovand. Musc. 11 circa tib. et fib. Steno. Le tibial anterieur de Vicq-d'Azyr. Der Anzieher des Fufses Merrems Fig. 2. 3. z. Der vordere Schienbein-Muskel Wiedemanns.

geht bedeckt vom Anfang des vorhergehenden Muskel zwischen dem Kopfe des Schienbeins und des Wadenbeins herab. Der innere, ungleich stärkere und breitere Kopf kommt von der vorderen Fläche der Kniescheibe, und von den beiden Höckern des Schienbeins, er lauft am Schienbein herab, und seine Sehne vereinigt sich unterhalb der Mitte des Schienbeins mit der Sehne des ersten Kopfes. Die sehr starke gemeinschaftliche Sehne geht unter einem starken Queerband durch, lauft über die vordere rollenförmige Gelenkfläche des untern Endes des Schienbeins, und inserirt sich an den obern und vordern Theil des Fuſswurzel-Knochens. Er beugt die Fuſswurzel.

§. 307.

4) Der Wadenbein-Muskel (M. peroneus) *a*) ein langer, dünner Muskel, welcher von dem mittlern Theile der äussern Fläche des Wadenbeins kommt, und in eine lange Sehne übergeht, die unter der Sehne des äussern Fuſswurzelstreckers oder hintern Schienbein-Muskel weggeht, und dann über eine kleine Rinne des äussern Knopfs des untern Theils des Schienbeins lauft. Nachdem sich die Sehne hierauf nach aussen gewendet hat, inserirt sie sich breiter werdend an eine kleine Erhabenheit des obern Theils des Fuſswurzelknochens. Hilft die Fuſswurzel beugen.

a) Musc. tertius anter. ped. mov. Aldrovand. Musc. 13 circa tib. et fib. Steno. Le peronier de Vicq-d'Azyr. Der Wadenbein-Muskel Wiedemanns.

Von den Muskeln, welche die Zehen bewegen.

§. 308.

1) Der gemeinschaftliche Fingerstrecker (M. extensor digitorum communis) *a*, ein langer Muskel, welcher unter dem vorhergehenden liegt. Er kommt aus der Grube zwischen den beiden oberen und vorderen Schienbein-Höckern, und von der ganzen oberen, vordern Fläche des Schienbeins; ist ganz gefiedert, lauft spitz zu, und geht unterhalb der Mitte des Schienbeins in eine Sehne über. Dieselbe liegt unter der Sehne des vordern Schienbein-Muskels und geht mit derselben unter einem Bande weg, welches sich vor den beiden Gelenkknöpfen des untern Endes des Schienbeins befindet; in alten Vögeln verknöchert es leicht. Die Sehne lauft nach dem Durchgange in der vordern rinnenförmigen Vertiefung des Fußwurzelknochens herab, und spaltet sich in drei Sehnen für die drei Zehen, die mittelste Sehne ist die breiteste. Jede Sehne geht an dem Rükken des ersten Zehenglieds fort, und theilt sich in zwei Portionen, von denen sich eine an den Anfang des zweiten Glieds der Zehe inserirt, die andere Portion setzt sich an den Anfang des Nagelglieds fest. Streckt die Zehen.

a) Musc. primus anterior ped. et digitos movens Aldrovand. Musc. duodecimus circa tib. et fib. Steno. L'extenseur commun des doigts de Vicq d'Azyr. Der Schienbein-Muskel Merrems Fig. 2. L. sehr unrichtig. Der gemeinschaftliche Fingerstrecker Wiedemanns.

§. 309.

2) Der durchbohrte Beuger der innern Zehe (Flexor perforatus digiti interni) *a*) entsteht von der äussern Fläche des äussern Gelenkknopfs des Schenkelbeins, schon nach oben setzen sich die Muskelfasern an eine Sehne, die unter dem Wadenmuskel an der hintern Schienbeinfläche herabläuft, und durch einen Kanal der knorpelartigen Sehne des hinteren Schienbein-Muskels geht. Nach dem Durchgang steigt die Sehne in der hintern Rinne des Fufswurzelknochens herab, und lauft zur innern Zehe, wo sie sich in zwei Portionen theilt, welche sich an das Sehnenbeinchen des hintern Endes vom zweiten Glied ihrer Zehe ansetzen. Die Portionen erstrecken sich bis zum zweiten Glied, welches sie beugen.

§. 310.

3) Der durchbohrte Beuger der mittleren Zehe (M. flexor perforatus digiti medii) *b*). Dieser sehr lange Muskel kommt sehnig von der hintern Fläche des Schienbeins über dem inneren Gelenkknopf, gemeinschaftlich mit dem durchbohrten Muskel der äusseren Zehe. An

a) Musc. tertius post. circa tibiam et fibul. Steno. Le flechisseur perforé de Vicq-d'Azyr, dieser und die beiden folgenden Muskeln. Der Zusammenzieher der Zehen Merrems Fig. 3. v, dieser und die beiden folgenden Muskeln. Der durchbohrte Beuger der innern Zehe Wiedemanns.

b) Der durchbohrte Beuger der mittlern Zehe Wiedemanns. Musc. quartus post. circa tib. et fib. Aldrovand.

die Sehne inserirt sich ein langer fleischiger Kopf, der im Absteigen durch eine Fleischportion verstärkt wird, welche von der Sehne des Gracilis entspringt. Die Sehne wird hierauf breit, und geht zwischen den Schenkeln der Sehne des Wadenbein-Muskels durch, wo sie durch eine starke Sehnenportion verstärkt wird, die vom äussern Fufswurzelstrecker oder vom hintern Schienbein-Muskel kommt. Die so sehr stark gewordene Sehne theilt sich am ersten Gliede der mittlern Zehe in zwei Portionen, welche sich theils an das erste und zweite Glied, theils ans Sesamsbeinchen der zweiten Zehe inseriren.

§. 311.

4) Der durchbohrte Beuger der äusseren Zehe (M. flexor perforatus digiti externi) *a*) entspringt gemeinschaftlich mit dem vorigen über dem innern Gelenkknopf des Schenkelbeins, lauft mehr nach aussen als jener herab, und erhält eine starke Fleischportion vom Gracilis. Die fast rundliche Sehne dringt zwischen den Schenkeln der Sehne des Wadenmuskels durch, lauft über die hintere Rolle des Schienbeins und in der hintern Rinne des Fufswurzelknochens, und theilt sich am ersten Gliede der äussern Zehe in drei Portionen. Die kürzeste und stärkste Portion inserirt sich an das Sehnenbeinchen, welches am Gelenk des ersten und zweiten Glieds liegt. Die beiden andern Portionen setzen sich an die Seitenränder des

a) Der durchbohrte Beuger der äusseren Zehe Wiedemanns.

zweiten Glieds; zwischen ihnen geht die Sehne des durchbohrenden Beugers durch.

§. 212.

5) Der dreispaltige tiefe oder durchbohrende Zehenbeuger (M. flexor profundus s. perforus trifidus) *a*) hat einen langen und einen kurzen Kopf. Der lange aber schwächere Kopf kommt von der hintern Fläche des Schenkelbeins, gleich über dem äussern Gelenkknopf, er inserirt sich an eine sehr dünne, lange Sehne, die durch einen besondern Kanal der Sehne des äussern Fufswurzelstreckers geht. Der kurze aber ungleich stärkere Kopf entspringt mit zwei kleinen Portionen, theils von der hintern Fläche des Kopfs des Wadenbeins und der von derselben absteigenden Leiste, theils von der hintern Fläche des Schienbeins. Beide Portionen gehen schon hoch oben in eine gefiederte Sehne über, welche neben der Sehne des langen Kopfs liegt und ebenfalls durch einen besondern Kanal der Sehne des äussern Fufswurzelstreckers geht. Am obern Fufswurzelende geht jede Sehne durch einen Knochenkanal, und dann vereinigen sie sich; bei erwachsenen Vögeln befindet sich ein Sehnenbeinchen im Vereinigungspunkt. An dem untern Ende des Fufswurzelknochens theilt sich die Sehne in drei kleine Sehnen für die drei vordern Zehen.

a) Musc. secundus poster. digit. mov. Aldrovand. Musc. octavus post. circa tib. et fib. Steno. Le flechisseur perforant de Vicq-d'Azyr. Der zweiköpfige Muskel Merrems Fig. 2. 3. B. Der dreispaltige tiefe oder durchbohrende Zehenbeuger Wiedemanns.

Jede Sehne geht durch die Spalte in der Sehne des durchbohrten Zehenbeugers, und inserirt sich an das Nagelglied. Beugt das Nagelglied.

§. 313.

6) Der tiefe Beuger des ersten Glieds der innern Zehe (M. flexor profundus phalangis primae digiti interni) *a*) entspingt von der äusseren Fläche des Wadenbeinkopfs, und mit ihm verbindet sich eine Sehnenportion des Gracilis. Die dünne Sehne dringt durch einen besondern Kanal der knorpelartigen Sehne des äussern Fuſswurzelstreckers, lauft dann durch einen besondern Knochenkanal am obern Ende der hintern Fläche des Fuſswurzelknochens, steigt abwärts, und inserirt sich an die äussere Erhabenheit des ersten Glieds der inneren Zehe. Beugt das erste Glied dieser Zehe.

§. 314.

7) Der durchbohrte und durchbohrende Beuger der mittlern Zehe (M. flexor perforatus et perforans digiti medii) *b*). Dieser sehr merkwürdige Muskel ist durchbohrt und durchbohrend zugleich. Er entsteht vom äusseren Gelenkknopf des Schenkelbeins, und von der äusseren Fläche des Wadenbeins, und geht in

a) tiefe Beuger des ersten Glieds der innern Zehe Wiedemanns.

b) Wiedemanns Musc. sextus post. circa tib. et fib. Steno. Le flechisseur perforant et perforé de Vicq-d'Azyr. Der Fingerschlieſser Merrems Fig. 2. 3. d.

eine starke Sehne über, welche über die hintere Rinne des unteren Endes des Schienbeins geht, und zwischen den Schenkeln der Sehne des Wadenmuskels durchdringt. Hierauf lauft die Sehne in der hintern Rinne des Fuſswurzelknochens herab, durchbohrt die Sehne des eigentlichen durchbohrten Muskels, wird nun breiter, spaltet sich, und inserirt sich an den Anfang des dritten Glieds und an das Sehnenbeinchen. Durch die Spalte geht die Sehne des durchbohrenden Muskels. Beugt die mittlere Zehe. Aus dieser Angabe der Beugemuskel der Zehen erhellet, daſs die Vögel einen Beugemuskel mehr haben als der Mensch.

§. 315.

8) Der Strecker des Daumens (M. extensor hallucis) *a*) ein kleiner und dünner Muskel, welcher fleischig von dem untern Theile der innern hintern Leiste des Fuſswurzelknochens kommt. Er geht schief abwärts, und seine dünne Sehne inserirt sich an den Rücken des ersten und zweiten Glieds der hintern Zehe.

§. 316.

9) Der Beuger des Daumens (Flexor hallucis) *b*) ein sehr dünner Muskel, welcher vom

a) Wiedemanns. Musc. primus anter. tarsi Aldrovand. Musc. 1. circa os quod supplet vices ossium tarsi et metatarsi Steno. L'abducteur du doigt opposi de Vicq-d'Azyr.

b) Wiedemanns. Musc. primus poster. tarsi Aldrovand. Musc 6 circa os tarsi Steno. Le flechisseur du doigt posterieur de Vicq-d'Azyr.

hintern innern Rande des obern Fuſswurzelendes entspringt, und sich mit seiner dünnen aber langen Sehne an die untere Fläche des ersten Glieds des Daumens inserirt.

§. 317.

10) Der Abzieher der äussern Zehe (M. abductor digiti externi) *a*) ein beträchtlich langer Muskel. Er entspringt von der hintern Fläche des obern Theils des Fuſswurzelknochens; an die absteigende Sehne setzt sich noch eine Muskelportion, welche von dem untern und äussern Theil der hintern Fläche des Fuſswurzelknochens kommt. Die Sehne inserirt sich seitwärts an das Köpfchen des ersten Glieds der äusseren Zehe. Der Muskel zieht diese Zehe von den andern ab nach aussen.

§. 318.

11) Der Anzieher der innern Zehe (M. adductor digiti interni) kommt über dem vorigen von der hintern Fläche des Fuſswurzelknochens. Seine Sehne lauft neben dem Kopf des Mittelfuſsknochens weg, auf welchem die innere Zehe artikulirt, und inserirt sich an die äussere Seite des Anfangsstücks der mittleren Zehe.

a) Wiedemanns. Musc. secundus post. tarsi abducens Aldrovand.

§. 319.

12) Der Abzieher der inneren Zehe (Abductor digiti interni) *a*). Dieser kleine Muskel kommt von der innern Fläche des untern Theils des Fuſswurzelknochens, bis an den Vorsprung des Fuſswurzelknochens, an welchem die innere Zehe artikulirt. Er inserirt sich nach innen an das Knöpfchen des Anfangsstücks des ersten Glieds, und zieht dieses mit der Zehe von der mittleren Zehe nach innen ab.

Diese drei letztern Muskeln sind dem Musculis interosseis des Menschen und der Säugthiere analog. Aus der Angabe der Muskeln der Vögel erhellet, daſs sie fast ganz dieselbe Muskeln haben, welche der Mensch besizt, nur sind sie der Lage und Gestalt nach etwas verändert.

Drittes Capitel.

Von den Bewegungen der Vögel.

1) Vom Fliegen b).

§. 320.

Die Hauptbewegung der Vögel ist der Flug. Fast alle Vögel können fliegen, nur der Strauſs

a) Musc. tert. post. tarsi abduc. Aldrovand. Musc. abductor indicis Steno. Les abducteurs des doigts du pied de Vicq - d'Azyr.

b) Aristoteles in Lib. de Animalium Incessu Cap. 10. Dubitatio de volucrum genere: quomodo aves quatuor notis moveri queant: et de ratione volatus earum. ex ed. Duval. T. 2. p. 164.

und die Pinguine, diese Vögel, welche den Uebergang zu andern Thierklassen machen, können nicht fliegen. Der ganze Bau des Vogels ist zum Fluge eingerichtet. Der Kopf ist klein, leicht und lauft in einen mehr oder weniger spitzen Schnabel aus, eine Form, welche das Durchschneiden der Luft sehr erleichtert. Der lange

Fabricius ab Aquapendente de Volatu in seiner Schrift de motu locali animalium secundum totum Patav. 1618 4.

Joh. Alphon. Borelli handelt vom Fluge der Vögel in seinem Werke De motu animalium. Lugdun. Batav. 1685. 4.

Joh. Bernh. Wiedeburg Specimen 5 de volatu avium in s. Mathesis biblica. p. 54 Jenae 1727. 8.

Huber Observations sur le vol des oiseaux à proye. Genéve 1784. 4.

Joh. Esaias Silberschlag von dem Fluge der Vögel, in den Schriften der Berliner Gesells. Naturf. Freunde B. 2. p. 214.

P. I. Barthez Sixième Section du Vol des Oiseaux, in s. Nouvelle Méchanique des Mouvemens de l'homme et des animaux p. 190. Carcassone 1798. gr. 4 ins deutsche übersetzt von Curt Sprengel. Halle 1800. 8.

George Cuvier Article 6. Du vol in s. Anatomie comparée T. I. p. 510,

Franz von Paula Schrank Vom Fluge der Vögel in s. Grundriſs der Allgem. Naturges. und Zoologie. Achtes Capitel p. 211. Erlangen 1801. 8.

und sehr bewegliche Hals ist sehr geschickt die Stelle des Schwerpunkts zu verändern, und dadurch die Richtung des Flugs zu bestimmen. Der Stamm hat die Gestalt eines Ovals, welches vorn breiter als hinten ist; an dasselbe inseriren sich nach vorn und unten die sehr starken Brustmuskeln, welche das Schlagen der Flügel bewirken. Durch die Insertion dieser schweren Muskeln, muſs der Schwerpunkt beim Fluge nach unten fallen und zwar in die Mitte der Brust, sie vertreten daher gleichsam die Stelle des Ballastes bei einem Schiffe. An die Brust sind nach vorn und seitwärts die mit sehr langen und starken Schwungfedern besetzten Flügel eingelenkt, welche beim Fluge wie Ruder, Seegel und Fallschirme zugleich wirken. An dem hintern Theil des Körpers ist das bewegliche Schwanzbein mit seinen langen Federn befestigt, welches beim Fluge wie das Steuerruder eines Schiffes wirkt *a*); die ausgebreiteten Schwanzfedern helfen auch den Vogel beim Fluge tragen.

Joh. Wilh. Link Vom Fluge der Vögel in s. Versuch einer Geschichte und Physiologie der Thiere. B. 2. p. 220. Chemnitz 1805. 8.

Auch Parent (in d. Essais de mathém. T. 3. p. 377); Euler (in den Nov. Commentar. Acad. Petropol. T. 8.), Mauduyt (in d. Discours prélimen. a l'hist. natur. des oiseaux. in d. Encyclop. meth. T. 1. P. 2. p. 356) u. a. haben über den Flug der Vögel geschrieben.

a) Wie Aristoteles a. a. O. schon sagt: Uropygium autem volatili inest generi ad dirigendos volatus, ut navigiis gubernaculum.

§. 321.

Die Leichtigkeit des Vogelkörpers ist eins der wichtigsten Momente beim Fluge, sie wird theils durch die Federn, theils durch die im Vogelkörper sehr verbreiteten Respirationsorgane bewirkt. Die sehr leichten zum Theil mit hohlen Kielen und Schäften versehenen Federn, welche bei hochfliegenden Vögeln oft den siebenten bis achten Theil des Gewichts des Körpers ausmachen, helfen offenbar den Vogel in der Luft tragen. Die hochfliegenden Vögel sind stärker befiedert, als die wenig oder gar nicht fliegenden Vögel, wie die zuvor (§. 117) angegebene Tabelle über das Verhältniſs der Masse der Federn zur Masse des Körpers beweist. Um sich von dem grossen Einfluſs der Federn auf den Flug zu überzeugen braucht man einem Vogel nur einen Theil seiner Federn auszurupfen, wodurch der Flug gleich erschwert wird. Auch ist es bekannt, daſs die Vögel in der Mauser schlecht fliegen.

§. 322.

Die wichtigste Rolle beim Fluge spielen die groſsen häutigen Luftsäcke *a*), welche in der Brust und in der Bauchhöhle liegen, und in welche die Luft aus den Lungen eindringen kann. Camper *b*) hat ausführlich dargethan, daſs bei

a) Ich werde dieselben bei den Respirationsorganen beschreiben.

b) In den Verhandelengen van het Bataafsch Genootschap der Proefondervindelyke Wisbegeerte B. 1. p. 235. Rot.

den meisten Vögeln die Oberarmbeine, die Schlüsselbeine, das Brustbein, die Rückenwirbel und Darmbeine, auch bei den hochfliegenden Vögeln selbst die Schenkelbeine völlig hohl, ohne Mark, und mit beträchtlichen Oeffnungen versehen sind, durch welche die Luft aus den Lungen und Luftsäcken eindringt. Auch hat Camper bemerkt, daſs die Schedelknochen der Ober- und Unterkiefer der Vögel mit vielen markleeren Zellen versehen sind, welche Luft aus den Eustachischen Röhren aufnehmen. Mery *a*) will auch bei der Zergliederung eines Pelikans beobachtet haben, daſs die Luft aus den Luftsäcken in das unter der Haut liegende Zellgewebe eindringe und dieses aufblähe. Beim Fluge und zwar beim Aufschwingen von der Erde athmet der Vogel ein, und füllt die Luftsäcke mit Luft an, mit jedem neuen Flügelschlag ist eine Inspiration verbunden, wovon ich mich bei Versuchen mit einer Taube überzeugt habe, denn so wie sie sich von der Erde erhob, fühlte ich deutlich eine Anschwellung der Luftsäcke des Unterleibs. Die in die Luftsäcke aufgenommene Luft scheint mir durch eine Verengerung des obern Kehlkopfs in die Luftsäcke getrieben und in derselben erhalten zu werden, so daſs beim Athmen während des Flugs nur bloſs die obere Luftschichte erneuet

terdam 1774. Ins Deutsche übers. in d. kleinen Schriften B. 1. St. 1. p. 94. Leipzig 1784.

a) In den Mém. de l'Ac. des Sc. de Paris depuis 1666 — 1699 T. p. 144.

wird *a*). Daſs auch die kleinen Hautvorsprünge, welche die Nasenlöcher umgeben, durchs Verschlieſsen derselben, die Luft zurückhalten, und dadurch das Einströmen der Luft in die Luftsäcke befördern können, ist sehr wahrscheinlich, wenigstens hat Schneider *b*) bemerkt, daſs Adler sich nicht so hoch in die Luft erheben können, wenn man ihnen die Nasenlöcher erweitert hat. Durch die Anfüllung der Luftsäcke und der hohlen Knochen mit Luft wird der Vogelkörper evident leichter. Daſs die Anfüllung der Luftsäcke mit Luft eine unumgänglich nothwendige Bedingung zum Fluge ist, davon habe ich mich durch Versuche mit Tauben überzeugt. Ich machte in den rechten groſsen Luftsack (einer starken und muntern Taube der seitwärts in der Bauchhöhle unmittelbar unter den Bauchmuskeln liegt, einen kleinen Einschnitt, so daſs die Luft ausströmte, *c*) hierauf lieſs ich die Taube fliegen, allein die Taube konnte sich kaum gegen sechs Schuhe über die Erde erheben, und sank im Fluge merklich etwas gegen die rechte Seite herab. Ich vergröſserte die Oeffnung noch etwas, so daſs bei jedem Athemzug die warme Luft aus-

a) Auch Fabricius ab Aquapendente de volatu p. 5 glaubt, daſs der Vogel beim Auffliegen von der Erde den Athem einhalte, und Barthez meint, daſs die Stimmritze während des Flugs verengt seye.

b) Scriptores rei rustic. veteres Lips. 1791.

c) Durch diesen sehr kleinen Einschnitt verlor die Taube kaum einige Tropfen Bluts, auch wurde kein wichtiger Nerve verletzt. Die Taube blieb nach dem Versuche am Leben, die Wunde schloſs sich bald wieder, und sie konnte wieder fliegen.

strömte, jetzt wollte die Taube nicht mehr fliegen, und nur durchs Antreiben konnte ich sie dazu zwingen, wobei ich bemerkte, daſs sie sehr stark einathmete. Sie flatterte ganz kurze Strecken über die Erde weg, und sank dann gleich herab. Ich setzte sie in das geöffnete Fenster und trieb sie hinaus, allein sie fiel gleich auf die Erde nieder, und da sie gejagt wurde, schlug sie mit den Flügeln, und suchte durch Laufen zu entfliehen. Alles dieses beweiſst, daſs die Anfüllung der Luftsäcke eine sehr nothwendige Bedingung zum Fluge ist.

§. 323.

Wenn sich ein Vogel von der Erde in die Luft erheben will, so macht er gewöhnlich einen kleinen Sprung, oder er thut einen kleinen Anlauf, oder er beugt sich zur Erde nieder, und schwingt sich dann plötzlich in die Luft indem er die Füsse ausstreckt. Während dieses Sprunges oder Anlaufs breitet der Vogel die Flügel und den Schwanz aus. Vögel mit sehr kurzen Füſsen und sehr langen Flügeln wie die Schwalben u. a. können nicht hoch genug springen, um sich den zur Entwickelung ihrer Flügel nöthigen Raum zu verschaffen, sie fliegen daher von der ebenen Erde mit vieler Mühe auf. Fliegt ein Vogel von einem Baum oder Felsen auf, so springt er nicht, sondern wirft sich mit ausgebreiteten Flügeln in die Luft. Während des Anlaufs oder Sprungs inspirirt der Vogel um die Luftsäcke mit Luft anzufüllen. Hierauf nun werden die Flügel nach aussen und gegen den Hals in einem halben Kreise aufgehoben, jedoch sind die Flügel noch zusammengelegt. Das Heben der Flügel wird durch

den gröſsern und kleineren Deltaförmigen Muskel, durch den kleinen Brustmuskel und durch den Hebemuskel des Oberarmbeins bewirkt. Dann senkt der Vogel die Flügel mit Gewalt und bewegt sie zugleich schief nach hinten, auch breitet er die Flügel in horizontaler Richtung aus oder er entfaltet sie. Das Niedersenken der Flügel wird durch den groſsen und kleinsten Brustmuskel hervorgebracht. Der Vorderarm wird durch die langen Ellenbogenknorren-Muskeln extendirt, die Hand und Mittelhand wird durch den langen und kurzen Speichen-Mittelhand-Strecker und durch den Ellenbogenbein-Mittelhand-Strecker extendirt, und der erste *a*) und zweite Finger werden durch ihre Streckmuskel abgezogen. Bei der gleichzeitigen Contraction der genannten Muskeln erfolgt die Ausbreitung und Entfaltung des ganzen Flügels. Mit dieser Entfaltung der Flügel wird zugleich die vordere und hintere Flughaut gespannt, und die Schwungfedern werden fächerförmig ausgebreitet. Da die durch die ausgebreiteten Flügel geschlagene elastische Luft Widerstand leistet die ihr plötzlich mitgetheilte Bewegung zuzulassen, und gegen die Flügel zurückwirkt, so wird der durch Anfüllung der Luftsäcke leicht gewordene Vogel etwas gehoben und von der Luft getragen. Auch der fächerförmig ausgebreitete Schwanz hilft den Vogel in der Luft tragen. Der Vogel fährt auf diese Art fort die Flügel schnell auf und abwärts zu bewegen, und so wird er mit jedem Flügelschlag höher in die Luft gehoben. Der

a) Der erste Finger oder Daumen wird auch Afterflügel genannt, Silberschlag hat ihm den Namen Lenkfittig gegeben.

Vogel steigt nun in der Luft so lange Zeit aufwärts als er die Flügelschläge wiederholt, und zwar um so schneller, je stärker und öfterer er die Flügel schwingt.

§. 324.

Beim Aufwärtssteigen hebt der Vogel den Kopf nach oben und beugt den Schwanz etwas nach unten. Beim horizontalen Flug, der immer etwas wellenförmig ist, ist weder der Kopf noch der Schwanz gehoben, sondern beide befinden sich in einer horizontalen Lage. Beim Abwärtsfliegen ist der Kopf nach unten und der Schwanz nach oben gerichtet. Will sich der Vogel nach einer Seite hindrehen so kann er dies durch folgende Bewegungen bewirken:

1) Dadurch daſs der Vogel den einen Flügel nach der Seite hin anzieht, nach welcher er sich drehen will, will er z. B. rechts fliegen so zieht er den rechten Flügel mehr oder weniger nach hinten.

2) Dadurch daſs er den Kopf nach der Seite hin bewegt nach welcher er fliegen will, und daſs er den Schwanz hingegen auf die entgegengesetzte Seite zieht, z. B. will der Vogel rechts fliegen, so bewegt er den Kopf rechts und zieht den Schwanz links;

und 3) dadurch daſs er mit dem einen Flügel mehr als mit dem andern schlägt, beim rechts fliegen bewegt der Vogel den linken Flügel mehr als den rechten.

§. 325.

Wenn sich ein Vogel in einer Region der Luft schwebend erhalten will, was man vorzüglich bei den Weihen und andern Raubvögeln bemerkt, so breitet er den Schwanz und die Flügel stark aus, schlägt mit denselben nur von Zeit zu Zeit, und dreht sich in Kreisen herum, indem er entweder den einen Flügel etwas mehr senkt als den andern, oder indem er den einen Flügel mehr anzieht, oder aber indem er den einen Flügel öfterer als den andern bewegt.

§. 326.

Ein Vogel, welcher aus der Luft niedersteigen will, bewegt seine Flügel selten, hebt den Schwanz etwas, und entleert wahrscheinlich auch durch eine starke Exspiration die Luftsäcke, und so sinkt er allmählich herab. Will er in schiefer Richtung herabsteigen, so zieht er hierbei auch die Daumen - oder die Afterflügel an, wodurch die Flügel schon etwas schmäler werden. Wenn der Vogel aus der Luft schnell herabschiefsen will, wie es die Raubvögel oft thun, so zieht er die Flügel stark nach hinten, und senkt den Kopf nach der Stelle hin, gegen welche er herabschiefsen will, wo er alsdenn mit beschleunigter Geschwindigkeit herabfällt, wie alle schwere Körper. Ein solcher herabschiessender Vogel kann sich im Fallen plötzlich aufhalten, wenn er die Flügel wieder ausbreitet und vorwärts bewegt, wenn er den Kopf hebt, und den Schwanz stark ausbreitet, und wenn er die Luftsäcke wieder von neuem durch starke Inspirationen mit Luft anfüllt. Ja

wenn der Vogel seine Flügel wieder schlägt, so steigt er wieder aufwärts, und zwar um so schneller je öfterer er die Schwingungen der Flügel wiederholt.

§. 327.

Beim Niedersetzen auf die Erde oder auf einen Baum streckt der Vogel die Füsse abwärts, und breitet den Flügel und den Schwanz noch so lange Zeit aus bis er steht, wobei er den Schwanz stark abwärts beugt und den Kopf aufwärts bewegt, um die Richtung der Linie des Schwerpunkts zu verändern. Nun erst faltet er die Flügel zusammen. Ist der Ast nicht stark genug um ihn zu tragen: so macht er mit den Flügeln neue Schwingungen, und sogleich erhebt sich der Vogel wieder.

§. 328.

Der Flug der Vögel ist nach den Arten sehr verschieden. Die Falkenarten und überhaupt die Raubvögel fliegen sehr hoch, und schweben oft Stunden lang im Kreise herum. Die Schwalben fliegen schnell, sehr gewandt und sehr lange. Die Hühnerartigen Vögel fliegen schwer, niedrig, langsam, und ermüden bald. Die Finkenarten fliegen nur kurze Zeit und zwar meistens in wellenförmigen Linien. Die Spechte fliegen ruckweise und sinken bald nieder u. s. w. Alle diese Verschiedenheiten im Fluge hängen von dem Bau und von der Länge der Flügel und des Schwanzes ab, ferner auch von der Gröſse der Respirationsorgane und von der Ausbreitung der Luftsäcke. Die Ausdauer im Fluge hängt von der Gröſse der

Flügel, von der Menge der Federn und von der Ausdehnung der Respirationsorgane ab. Die Hühnerartigen Vögel fliegen so kurze Zeit, weil ihre Flügel im Verhältnifs zur Gröfse des Körpers sehr kurz sind, sowohl die Knochen als die Schwungfedern, und weil ihre Luftsäcke klein, und nicht in viele Knochen ausgebreitet sind. Beim Fluge bewegen diese Vögel auch die Flügel öfterer als andere Vögel, weil die Gröfse des Widerstands der Luft im direkten Verhältnifse mit der Gröfse der auf einmal geschlagenen Masse steht. Bei den Raubvögeln findet gerade das Entgegengesetzte statt, sie fliegen hoch, lange Zeit, und schwebend, weil ihre grofse Flügel, ihre viele Federn und ihre grofse und ausgebreitete Respirationsorgane sie leichter tragen. Sie ermüden aus diesem und auch aus folgendem Grunde nicht leicht, weil ihre grofsen Respirationsorgane das durch die Muskelbewegung carbonisierte Blut schneller und stärker wieder oxydiren können *a*).

§. 329.

Der Bau der Flügel hat sehr grofsen Einflufs auf die Art des Flugs. Huber unterscheidet bei den Raubvögeln sehr richtig zwei Arten von Flügeln, nemlich die Ruderflügel und die Segelflügel, zwischen welchen es mancherlei Abstufungen und Uebergänge gibt. Dieser Unterschied findet sich auch bei den andern

a) Alle Menschen, bei denen die Lungen leiden, ermüden in der Bewegung bald, weil das Blut nicht gehörig oxydirt werden kann. Es ist bekannt, dafs durch die Muskelcontraction das arterielle Blut in venöses verwandelt

Vögeln. Die Ruderflügel laufen sehr spitz aus, sind lang und schmal, man findet sie bei den Falken, Schwalben, Seeschwalben u. a. Die Segelflügel sind sehr breit, lang und vorn abgerundet, man findet sie bei den Habichten, bei den Weihen, bei den Störchen, Reihern, Schwänen, Gänsen u. a. Die Vögel mit Ruderflügeln fliegen schneller, und können selbst leicht gegen den Wind fliegen, weil ihre schmalen, langen und spitzen Flügel die Luft besser durchschneiden; beim Fluge bewegen sie die Flügel öfter als andere Vögel. Die Vögel mit Segelflügeln können sich längere Zeit in der Luft schwebend erhalten, sie fliegen langsamer, schwebender und bewegen ihre Flügel seltner, indem sie von den langen und breiten Flügel getragen werden.

§. 330.

Die Form des Schwanzes trägt auch sehr viel zur Art des Flugs bei, welches Silberschlag genugsam bewiesen hat. Vögel mit langem,

wird. In sumpfigen Gegenden, wo eine unreine Luft sich befindet, ermüdet man in der Bewegung schneller als in Gebirgsgegenden wo eine reine Luft herrscht. — Nach langen fortgesetzten Märschen brechen bei den Armeen so gerne Faulfieber aus, auch bei guter Kost, weil das venöse Blut und überhaupt die combustiblen Bestandtheile durch die anhaltende Bewegung das Uebergewicht erlangen, wodurch der ganze Vegetationsprocefs gestört wird; der Ueberschufs der combustiblen Bestandtheile drückt sich durch die vermehrte Gallenabsonderung, durch übelriechende ammoniakalische Schweifse, durch Petechien etc. aus u. s. w.

stark ausgeschnittenem oder gabelförmigen Schwanze, wie die Schwalben, Seeschwalben, die Gabelweihe u. a. können sich im Fluge am schnellsten umdrehen, und fliegen überhaupt am gewandtesten. Vögel welche keinen, oder nur einen kurzen Schwanz haben, strecken im Fluge die Füſse nach hinten, z. B. die Störche, die Reiher, die meisten Sumpfvögel und viele Wasservögel; hierdurch erhalten sie sich im Gleichgewicht, auch können sie durch die Richtung der ausgestreckten Füſse eben so die Richtung des Flugs bestimmen, wie andere Vögel durch die Richtung des Schwanzes. Vögel mit langem Schwanze ziehen die Füſse im Fluge an.

§. 331.

Die Vögel fliegen ungleich schneller als die schnellsten Säugthiere laufen können, wie aus einer Vergleichung der Schnelligkeit des Flugs mit der Schnelligkeit des Laufs erhellet, welche Buffon *a*) angestellt hat. Der Hirsch und das Rennthier können in einem Tage eine Strecke von 40 Stunden zurücklegen. Ein an ein Schlitten gespanntes Rennthier kann in einem Tag 30 Stunden zurück legen. Ein gutes Rennpferd kann in fünf bis sieben Minuten eine Strecke von einer Stunde laufen. Die Schnelligkeit der Vögel im Fluge ist ungleich gröſser, denn man verliert oft einen aufsteigenden Raubvogel, der einige Schuhe mit ausgebreiteten Flügel miſst, binnen drei bis vier Minuten aus dem Gesicht, woraus man schlieſsen kann, daſs der Raubvogel in einer Minute eine

a) Buffon Hist. natur. des oiseaux T. 1. p. 23. Paris 1770 fol.

Länge von ohngefähr 3000 Fuſs zurück legt. In einer Stunde mag er daher 20 Stunden weit fliegen können, und folglich kann er an einem Tag 200 Stunden zurücklegen, wenn er nur 10 Stunden lang fliegt. Dies bestätigt der Falk König Heinrich des Zweiten, welcher bei einer Jagd von Fontainebleau entfloh, und am folgenden Tag zu Maltha gefangen, und an dem Ring den er am Fuſse trug erkannt wurde.

2) Vom Stehen und Gehen der Vögel a).

§. 332.

Obgleich die Vögel auch nur auf zwei Füssen stehen und gehen wie der Mensch, so weicht ihr Stehen und ihr Gang doch merklich von dem des Menschen ab. Der Körper der Vögel ist oben viel schwerer als der des Menschen, weil die oberen Extremitäten, die sehr starken Flügel mit den starken Brustmuskeln an das Brustbein befestigt sind, und weil der Hals ver-

a) Aristoteles de Anim. Incessu Cap. 11. Docet, necesse esse ut animalia quae recta debeant incedere, bipeda sint etc. a. a. O. p. 166.

Fabricius ab Aquapendente de Gressu Pennatorum a. a. O.

Borelli handelt vom Stehen der Vögel a. a. O. P. 1. p. 149.

Barthez sur la station des oiseaux a. a. O. p. 45. In der Uebersetz. p. 90.

G. Cuvier Station sur deux pieds à corps non vertical a. a. O. T. 1. p. 479.

hältnifsmässig ungleich länger und schwerer ist als beim Menschen um den Schnabel, als das Organ des Ergreifens, zur Erde führen zu können. Damit nun bei den Vögeln der Schwerpunkt des Körpers beim Stehen und Gehen durch die Füfse unterstützt werden kann, und damit die Bewegung des Kopfs und des Halses nach vorn möglich ist, um mit dem Schnabel Gegenstände von der Erde aufzunehmen, mufs das Kniegelenk und Fufswurzelgelenk gebogen seyn. Die unteren Extremitäten der Vögel sind während des Stehens nicht wie beim Menschen, gestreckt, sondern das Oberschenkelbein ist von hinten und oben schief nach vorn und unten gerichtet, (§. 186) und der Unterschenkel lauft in entgegengesetzter Richtung schief nach hinten und unten, der Fufswurzelknochen hingegen ist wieder nach vorn gekehrt; auf diese Art sind die Füfse nach vorn gerichtet, und daher fällt die Linie des Schwerpunkts viel leichter auf die Unterstützungsfläche, welche die Füfse darbieten. Wären die untere Extremitäten vollkommen gestreckt wie beim Menschen, so würden die Vögel nach vorn niedersinken, weil ihr nach vorn schwerer Körper gegen den Horizont eine schiefe Richtung hat, und weil die Linie des Schwerpunkts weit vor den Füfsen herabfallen würde. Die Länge der vordern weit auseinander stehenden und nach den Seiten gerichteten Zehen trägt auch zur Vermehrung der Grundfläche nach vorn vieles bei, so dafs die Linie des Schwerpunkts auf dieselbe fallen kann.

§. 333.

Der Schwanz hat sehr grofsen Einflufs auf die Erhaltung der Linie des Schwerpunkts, in-

dem er den Körper etwas nach hinten zieht, und indem er durch seine Beweglichkeit beim Gehen und Stehen wie eine Balancierstange wirkt, die den Schwerpunkt in verschiedenen Richtungen unterstützt; man betrachte nur das Gehen, Stehen, und Laufen der Elstern, der Bachstelzen und anderer Vögel. Auch der sehr lange und bewegliche Hals trägt viel zur Erhaltung des Gleichgewichts bei, dies bemerkt man besonders bei den Schwimmvögeln, die kurze und weit nach hinten am Körper liegende Füſse haben, sie tragen den Hals in einer Sförmigen Linie nach hinten gebogen, damit die Last desselben in die von den Füſsen beschriebene Ebne falle. Wollen sie etwas von der Erde aufheben so beugen sie die Füſse stark, und setzen einen Fuſs ziemlich weit nach vorn.

§. 334.

Endlich tragen auch in gewissen Fällen die ausgebreiteten Flügel zur Erhaltung des Gleichgewichts bei, z. B. wenn die Hähne treten wollen, oder wenn sie ihren Feind angreifen, so pflegen sie die Flügel aufzuheben und mit denselben stark gegen die Seiten zu schlagen, um das Wanken zur Seite zu verhindern und fester zu stehen. Auch beim starken Krähen schlagen die Hähne mit den Flügeln aus demselben Grund, denn sonst würde die Anstrengung beim Krähen sie leicht zum Fallen bringen. Wenn Raubvögel ihre niedergeworfene Beute auf der Erde zerreiſsen, so schlagen sie stark mit den Flügeln, während dem sie mit den Klauen und mit dem Schnabel hinein hacken. Da der Körper bei dieser starken Anstrengung wankt, so

unterstützen sie den Körper durch das Schlagen der Flügel.

§. 335.

Sehr merkwürdig ist der Umstand bei dem Stehen der Vögel, dafs sie auf den Aesten und Zweigen, welche sie mit den Klauen umfassen, sehr fest stehen, und dafs sie selbst in dieser Stellung schlafen können ohne herab zu fallen, ja selbst kein Windstofs ist im Stande sie in dieser Stellung herab zu werfen. Borelli *a*) hat zuerst den Grund hiervon angegeben, der darin besteht, dafs ein dem schlanken Schenkelmuskel des Menschen analoger Muskel (§. 296) von einer Hervorragung des Anfangs des Schaambeins entspringt, über eine Rinne der Kniescheibe geht, nach hinten lauft und sich mit den Sehnen der Zehenbeuger verbindet; wenn sich nun der Vogel beim Sitzen oder Stehen auf einem Aste niedersenkt und folglich das Kniegelenk und das Fufswurzelgelenk beugt, so werden hierdurch die Sehnen des schlanken Schenkelmuskels angezogen, beugen folglich die Zehen, und schliefsen sie mechanisch um den Ast fest an *b*). Auch selbst im Tode kann man

a) a. a. O. Tab. II. Fig. 6. 7 sieht man eine Abbildung des Muskels, welcher die Zehen bei der Flexion des Kniegelenks beugt, und dadurch die schlafenden Vögel an den Aesten befestigt.

b) Vicq-d'Azyr a. a. O. hat diese Meinung Borelli's zu widerlegen gesucht, allein vergebens. Monro, Merrem und Cuvier haben ebenfalls die Meinung Borellis angenommen und bestätigt. Barthez sucht den Grund dieser Erscheinung in der überwiegenden tonischen Kraft der Beugemuskeln der Klauen und der Zehen.

das Knie und die Ferse eines Vogels nicht beugen, ohne daſs die Zehen ebenfalls gebogen werden. Beim Schlafe strecken die Vögel den Kopf meistens unter einen Flügel, wodurch also die Linie des Schwerpunkts in den Zwischenraum der Füſse fallen muſs.

§. 336.

Die meisten Sumpfvögel namentlich die Störche, Reiher, Kraniche u. a. können sehr lange Zeit, oft ganze Nächte auf einem Beine stehend zubringen, ohne die Streckung des Fusses durch die Contraction der Muskeln zu bewirken, und folglich ohne zu ermüden. Diese Eigenschaft ist eine Folge des besondern Baues des Kniegelenks. Die Region des Unterschenkels artikulirt mit ihren beiden Gelenkknöpfen und mit einem kleinen Höcker oder Vorsprung (§. 186) welcher sich nach vorn zwischen den Gelenkknöpfen befindet, an dem untern Ende des Schenkelbeins, und zwar paſst der Vorsprung in eine Vertiefung zwischen den Gelenkknöpfen des Schienbeins. Die Verbindung wird durch mehrere starke Bänder erhalten (§. 191). Damit nun der Unterschenkel gebogen werden könne, muſs der ebengenannte Vorsprung aus der Vertiefung treten, hierbei spannt er offenbar die Bänder mehr als bei der Streckung, wo er sich in der Vertiefung des Schenkelbeins befindet. Die Bänder erhalten also den Unterschenkel wie Federn ausgestreckt *a)*, ohne daſs die Muskeln

a) Dumeril hat diesen Bau des Kniegelenks in den Mém. sur une espéce d'articulation dans laquelle le mou-

mitzuwirken brauchen. Fast auf dieselbe Art verhält sich auch der Bau des Fuſswurzelgelenks bei den Sumpfvögeln. Die Sumpfvögel scheinen fast immer mit ausgestreckten Fuſswurzelknochen zu gehen, welches das Ansehen hat als wenn sie auf Stelzen giengen.

§. 337.

Der Gang der Vögel variirt sehr: bei vielen Vöglen ist der Gang mehr hüpfend, weil sie beide Füſse zugleich anziehen, sich vorwärts werfen, und die Füſse wieder aufsetzen, z. B. bei den Sperlingen, und den meisten kleinen Sangvögeln; andere Vögel gehen, indem sie, wie der Mensch, die Füſse abwechselnd aufheben und niedersetzen, z. B. die Raben, die Tauben, die Hühnerartigen- und Sumpf-Vögel. Auch die Schwimmvögel gehen auf diese Art, allein ihr Gang ist wegen des schweren Körpers wackelnd, weil sie ihre breiten Körper immer gegen den aufstehenden Fuſs hinwerfen, um das Gleichgewicht zu erhalten. Wenn die Wasservögel auf einer etwas schiefen Fläche herabgehen, so fallen sie gern vorne nieder, weil ihre Füſse weit nach hinten am Körper liegen, und folglich die Linie des Schwerpunkts beim Gehen auf einer schiefen Fläche vor die Füſse herabfällt; man braucht nur Enten gehen zu sehen, um sich hiervon zu überzeugen. Wenige Vögel können schnell laufen, am schnell-

vement des os s'execute a l'aide d'un ressort, observée sur les pattes d'une cicogne in d. Soc. Philomat. A. 3. T. 2. p. 2. beschrieben.

sten lauft der Straufs, auch die Sumpfvögel und mehrere Hühnerartige Vögel laufen sehr schnell.

3) Vom Ergreifen und Klettern.

§. 338.

Sehr wenige Vögel sind in den Stand gesetzt Gegenstände mit den Füfsen zu ergreifen und zum Munde zu führen, nur allein die Papageien und die Käuzchen führen bisweilen ihre Speise mit einem Fufse zum Munde, indem die günstige Stellung ihrer Zehen, und die sehr kurzen Füfse dieses möglich machen. Die Raubvögel können auch Gegenstände mit den Füfsen ergreifen, aber nur im Fluge. Das eigentliche Organ des Ergreifens ist der Schnabel der an einem sehr beweglichen Kopf befestigt ist, welcher selbst wieder vermittelst eines Gelenkknopfs auf einem langen Hals artikulirt. Vom Schnabel wird im nächsten Abschnitt die Rede seyn.

§ 339.

Viele Vögel klettern, indem sie ihre scharfe Nägel in die Rinde der Bäume einklammern. Alle kletternde Vögel haben verhältnifsmässig sehr kurze Füsse, besonders kurz ist der Fufswurzelknochen (§. 193); ferner besitzen die meisten zwei Zehen, welche nach vorn, und zwei Zehen, welche nach hinten gerichtet sind, nur die Baumläufer und Spechtmeisen haben drei Zehen nach vorn und eine Zehe nach hinten gerichtet, letztere ist aber sehr lang und mit einem scharfen Nagel versehen. Die Spechte

und Baumläufer haben noch ein Unterstützungs-Mittel beim Klettern, nemlich einen Kletterschwanz, welcher aus starken, steifen, etwas abwärts gebogenen und spitz zulaufenden Federn mit sehr starken Schäften, besteht. Den Schwanz stämmen die Vögel beim Klettern, vermittelst der sehr starken Beugemuskeln des Schwanzes, gegen die Rinde des Baums an, so daſs der hintere Theil des Körpers dadurch unterstützt wird. Die Papageien klettern auch vermittelst des Schnabels, mit welchem sie sich an den Aesten und Zweigen anhalten.

4) Vom Schwimmen und Tauchen a).

§. 340.

Die ganze Ordnung der Wasservögel ist durch den besondern Bau ihres Körpers in den Stand gesetzt zu schwimmen. Dieser Bau besteht darinn, daſs der Körper ungleich länger ist als bei den übrigen Vögeln, weil sie ein längeres Brustbein, eine gröſsere Anzahl von Rükken- und Kreuz-Wirbeln, und ein längeres Becken als die übrigen Vögel besitzen. Durch die Verlängerung des Rumpfs kommen die kurzen Füſse weiter nach hinten zu liegen als bei den andern Vögeln. Der Schwanz ist kurz oder fehlt. Ihre Ober- und Unterschenkel sind kurz, und die Fuſswurzeln sind von den Seiten zusammengedrückt, um das Wasser besser zu durchschneiden. Die Zehen sind sehr lang und

a) Fabricius ab Aquapendente de Natatu a. a. O. Auch Barthez und Cuvier a. a. O.

breit. Eine breite Haut, die Schwimmhaut, verbindet sie entweder alle mit einander wie beim Pelikan, oder doch die drei vordern, wie beim Schwan, bei der Gans, bei der Ente, bei dem Taucher, bei der Möve u. a.

Der langgestreckte, schiffförmige Körper ist leichter als das Wasser; theils wegen den vielen leichten und geöhlten Federn, die das Wasser nicht eindringen lassen; theils wegen den vielen Luftsäcken, die beim Schwimmen mit Luft angefüllt sind. Beim Schwimmen wirken die Füsse wie die Ruder, indem sie durch starke Muskeln abwechselnd nach vorn und hinten bewegt werden. Bei der Bewegung der Füsse nach hinten sind die Zehen ausgebreitet und die Schwimmhaut ist entfaltet, das dem Ruder Widerstand leistende Wasser treibt den Vogel nach vorn. Bei der nun erfolgenden Bewegung der Füsse nach vorn legt der schwimmende Vogel die Zehen nebeneinander, und faltet die Schwimmhaut zusammen, damit sie das Wasser besser durchschneiden können. Durch die abwechselnde Bewegung der Füsse nach hinten und vorn wird der Vogel vorwärts bewegt, wie ein ruderndes Schiff.

§. 341.

Die Richtung des Schwimmens wird vorzüglich durch die stärkere Bewegung des einen oder des andern Fusses bestimmt, will sich z. B. ein Vogel im Schwimmen rechts wenden, so rudert er vorzüglich mit dem linken Fuſs, den rechten aber zieht er an, und den Hals dreht er rechts. Einige Vögel, unter andern die Schwäne, breiten die Flügel etwas aus, fangen mit densel-

ben den Wind auf, und bedienen sich so der Flügel stat Segel.

§. 342.

Mehrere Wasser- und Sumpfvögel können sehr geschickt untertauchen. Alle diejenigen Vögel besitzen dieses Vermögen in einem hohen Grade, deren Körper von der Seite stark zusammen gedrückt ist, deren Kopf klein ist und in einen ziemlich langen und spitzen Schnabel auslauft, wie bei der Wasserralle, bei dem Steifsfufs, bei den Wasserhühnern u. a. Vor dem Tauchen scheinen die Vögel die in den Luftsäcken enthaltene Luft auszutreiben; hierauf strecken sie den Hals aus, beugen ihn nach vorn über und schiefsen schnell in das Wasser hinein, indem sie mit den Füssen gegen das Wasser schlagen, um von dem Widerstand leistenden Wasser in die Tiefe getrieben zu werden.

§. 343.

Die verschiedenen Bewegungen, das Fliegen, Gehen, Klettern und Schwimmen treten einzeln in einem hohen Grade bei den verschiedenen Ordnungen hervor, und zwar tritt zu gleicher Zeit die eine Bewegung zurück oder verschwindet ganz, wo eine andere Bewegung sehr excessiv ausgeübt wird, z. B. Vögel, welche sehr schnell, hoch und gewandt fliegen, wie die Schwalben, gehen schlecht. Vögel, welche sehr gut schwimmen, wie die Wasservögel klettern nicht und laufen schlecht; Vögel welche sehr schnell laufen wie der Straufs fliegen nicht u. s. w.

Dritter Abschnitt.

Von den Organen der Ernährung der Vögel.

§. 344.

Die Nahrung der Vögel variirt ausserordentlich *a)*: einige Vögel nähren sich von animalischen Substanzen, andere von vegetabilischen, und wieder andere von beiden zugleich. Zu den Vögeln, welche animalische Substanzen geniessen, gehören die Raubvögel, die Sumpfvögel, viele Wasservögel, Klettervögel und einige Familien der Singvögel z. B. die Motacillen und die Schwalben. Zu den Vögeln, welche vegetabilische Substanzen genieſsen, werden die Hühnerartigen Vögel, die Strauſsenartige Vögel, die Papageien, einige Familien der Singvögel, wie die Finken und Kernbeiſser, und mehrere Wasservögel, z. B. die Enten, Gänse u. a. gezählt. Vögel, welche sich von animalischen und vegetabili-

a) Aristoteles Hist. Animal. Lib. 8. Cap. 3 de victu avium T. 2. p. 382.

schen Substanzen zugleich nähren, sind die Raben, Elstern, Sperlinge, Ammern, Lerchen, Meisen u. a.

§. 345.

Die Vögel, welche sich von andern Thieren nähren, geniefsen entweder nur warmblütige Thiere, nemlich Säugthiere und Vögel, dies ist der Fall bei den meisten Raubvögeln, oder sie geniefsen kaltblütige Thiere, nemlich Amphibien und Fische, wie die Sumpfvögel, mehrere Raub- und Wasservögel. Einige Vögel geniefsen vorzüglich Insekten und zwar fliegende z. B. die Schwalben; andere nähren sich von Wasserinsekten z. B. die Wasserralle; wieder andere suchen die Insektenlarven auf z. B. die Spechte u. s. w. Auch Würmer machen die Hauptnahrung einiger Vögel aus, z. B. der Schnepfen. Die Vögel, welche sich von vegetabilischen Substanzen nähren, geniefsen entweder nur Grasarten, Krautarten und mehlige Saamenkörner, wie die Hühnerartigen Vögel, oder sie geniefsen vorzüglich mehlige und öhlige Saamen wie die Finken, oder sie nähren sich blos von öhligen Saamen wie die Vögel aus dem Genus Loxia, oder endlich sie lieben öhlige Saamen und Obst wie die Papageien. Wir werden bei den einzelnen Vögelarten erfahren, dafs fast jede Art eine ihr eigenthümliche Nahrung hat, welche sie vorzüglich auswählt. Von der Art der Nahrung hängt die Verbreitung der Vögel auf der Erde ab, wie ich späterhin zeigen werde.

§. 346.

Alle Vögel nehmen sehr viel Nahrung zu sich und ihr Appetit ist sehr stark; so gibt es mehrere, welche an einem Tage die Hälfte so viel Nahrungsmittel zu sich nehmen, als sie schwer sind *a*). Dieser grofse Appetit ist die Folge ihres rascheren und thätigern Lebens, welches selbst wieder von der Energie und Ausbildung des Respirationsprocesses abhängt, mit dessen Energie im ganzen Thierreiche der schnellere oder langsamere Wechsel der Materie im Ernährungsprocefs paralell lauft.

§. 347.

Die Vögel trinken in der Regel nur wenig, und zwar lieben sie reines süsses Wasser; am meisten trinken die von vegetabilischen Substanzen lebenden Vögel. Die Vögel, welche sich von animalischen Substanzen nähren, trinken aus dem Grunde wenig, weil das Blut der Thiere, die sie verzehren, ihren Durst stillt *b*). Die Art wie die Vögel das Wasser aufnehmen ist verschieden: einige pumpen es gleichsam in sich wie die Tauben, wobei die Zunge vorzüglich wirkt, andere schlürfen es ein wie die Raben, noch andere schöpfen es mit dem Unterkiefer, heben den Kopf, und lassen es in den

a) Wie auch Bechstein a. a. O. B. 1. p. 142 angibt.

b) Aristoteles a. a. O. sagt: Universum avium genus parce bibit. Atque ipsae uncungues potu omnino abstinent praeter paucas, easque raro. Cujus modi potissimum tinunculus Milvus quoque raro bibere visus est.

Schlund hinunter laufen wie die Hühner, Gänse und viele andere Vögel.

§. 348.

Die Organe der Ernährung der Vögel weichen in ihrem Bau sehr von denen der Säugthiere ab: erstlich haben die Vögel keine fleischige und bewegliche Lippen; zweitens haben sie keine Zähne, sondern die Kiefer sind mit einer hornartigen Substanz, dem Schnabel, überzogen, mit dem sie die Nahrung aufnehmen, und bisweilen gröblich verkleinern; drittens ist fast bei allen Vögeln der Ober- und Unterkiefer beweglich; viertens haben die Vögel kein Gaumensegel, und fünftens haben alle Vögel mehr als einen Magen. Die Organe der Ernährung variiren übrigens bei den Vögeln ausserordentlich nach der Art der Nahrung.

Erstes Capitel.

Von dem Schnabel der Vögel a).

§. 349.

Bei allen Vögeln sind die Kiefer nach vorn mit einer harten Scheide überzogen, welche

a) Aristoteles hat den Schnabel verschiedener Vögel beschrieben, in seiner Schrift De Partibus Animalium Lib. 2. p. 514. Avibus os, quod rostrum: hoc enim pro labiis et dentibus habent, sed varia pro usu et auxilio etc.

man Schnabel nennt. Diese Scheide kommt in ihrer Struktur und in ihren Bestandtheilen vollkommen mit den Nägeln und Hörnern überein. Der Schnabel ist zugleich das Organ des Ergreifens und der Aufnahme der Nahrung, weil die vordere Extremität als Flügel zum Ergreifen der Nahrung ungeschickt ist. Ausserdem hat der Schnabel noch andere Funktionen: vermittelst desselben putzen die Vögel ihre Federn, legen sie in Ordnung, wenn sie verschoben sind; auch bringen sie mit demselben die öhlige Flüssigkeit an die Federn, welche in den Drüsen des Steifses abgesondert wird. Ferner tragen die Vögel mit dem Schnabel die Materialien zu den Nestern herbei und bauen sie mit demselben. Sie tragen im Schnabel den Jungen das Futter ins Nest. Endlich greifen die Vögel mit dem Schnabel andere Thiere an, welche ihnen zur Nahrung dienen, würgen und zerreifsen sie mit demselben. Auch vertheidigen sie sich mit ihm gegen die Angriffe ihrer Feinde u. s. w.

§. 350.

Die Gestalt und Härte des Schnabels variirt ebenso nach der Art der Nahrung, wie die

J. C. Scaliger de capite et dentibus avium in s. Schrift de Subtilitate ad H. Cardanum Exercitat. 241. p. 699.

Abbildungen von Schnäbeln aller Art findet man in J. T. Kleins Schrift Stemmata avium Lips. 1759. 4.

G. Cuvier De la substance qui remplace les dents, dans les oiseaux etc. In d. Anat. compar. T. 3. Art. 5. p. 192.

J. M Bechstein Vom Schnabel, in der gemeinnütz. Naturg. Deutschlands B. 2. Capitel 3. p. 11.

Gestalt und Beschaffenheit der Zähne bei den Säugthieren. Die Bildung des Schnabels gibt daher sehr passende äussere Kennzeichen bei der Eintheilung der Vögel. Alle Vögel, welche Fleisch fressen und Knochen zerbeissen, wie die Raubvögel, mehrere Sumpf- und Wasser-Vögel, welche harte vegetabilische Substanzen zerbrechen z. B. die harten Schalen, von öhligten Saamen, wie die Papageien, der Kreuzschnabel, der Kernbeisser u. a., ferner auch diejenigen Vögel, welche die Rinde der Bäume mit dem Schnabel spalten um Inseckten-Larven aufzusuchen, wie die Spechte, haben einen sehr harten und starken Schnabel. Diejenigen Vögel, welche von Insekten leben, oder welche vegetabilische Substanzen geniessen, die sie nicht verkleinern, z. B. mehlige Saamenkörner, wie die Hühner, haben einen schwachen und weniger harten Schnabel.

§. 351.

Der starke Schnabel ist bei allen Vögeln welche von andern Thieren leben, von den Seiten zusammengedrückt und an der Spitze in einen Hacken umgebogen, sie tödten mit dem Schnabel die Thiere und zerreifsen sie; dies ist der Fall bei den Raubvögeln, dem Sturmvogel, dem Albatros, u. a. Bei mehrern Raubvögeln, z. B. bei den Falken findet man an dem Schnabel noch zahnförmige Einschnitte. Der Schnabel ist sehr stark, hoch und lang, an den Rändern schneidend, und an der Spitze nicht umgebogen bei vielen Sumpfvögeln, welche von Amphibien und Fischen leben, die sie mit demselben tödten, zerquetschen und zerstückeln z. B. bei dem Storch, Reiher, Jabiru, Flamingo u. a.; entweder

ist der Schnabel gerade wie beim Storch und Reiher, oder er ist aufwärts gebogen wie beim Jabiru, oder abwärts wie beim Flamingo. Der Schnabel ist mittelmässig lang, stark, von den Seiten zusammengedrückt, vorn etwas gebogen und mit schneidenden Rändern versehen bei den Vögeln, welche Fleisch und Vegetabilien fressen, z. B. bei den Rabenarten. Der Schnabel ist kurz, von den Seiten zusammengedrückt und fast scheerenförmig bei dem Papagei-Taucher, bei dem Pinguin u. a.; er hat fast dieselbe Gestalt beim Verkehrtschnabel (Rhynchops) nur ist der Oberkiefer kürzer als der Unterkiefer; alle diese Vögel ergreifen mit dem Schnabel kleinere Wasserthiere, z. B. Fische, um sie schnell zu verschlingen.

§. 352.

Der Schnabel ist lang, stark, von oben nach unten zusammengedrückt, nicht schneidend, und an der Spitze mit einem kleinen Hacken versehen bei den Vögeln, welche mit demselben grofse Fische ergreifen und sie ganz verschlingen z. B. beim Pelikan. Der Schnabel ist ebenfalls lang, und von oben ganz zusammengedrückt beim Löffelreiher, welcher mit demselben im Schlamm und Wasser kleinere Thiere aufsucht und ergreift. Der Schnabel ist ebenfalls beträchtlich lang, in horizontaler Richtung zusammengedrückt, und an den Rändern mit vorspringenden Queerblättchen versehen bei dem Schwan, bei der Gans und bei der Ente, welche ihre vegetabilische Nahrung, auch wohl kleinere Thiere, aus dem Wasser und aus dem Schlamm nehmen; das Wasser fliefst hierbei zwischen den kleinen Blättchen ab.

§. 353.

Der Schnabel ist sehr lang, dünn, weich, röhren- und sonden-förmig bei denjenigen Vögeln, welche ihre Nahrung, Würmer, im Schlamm oder in weicher Erde aufsuchen, und ergreifen, z. B. bei den Schnepfen, Wasserläufern und Brachvögeln. Entweder ist ein solcher Schnabel gerade wie bei den Schnepfen und Wasserläufern, oder er ist umgebogen wie bei den Brachvögeln.

§. 354.

Bei den Spechten ist der Schnabel sehr stark, gerade, etwas von den Seiten zusammengedrückt, und fast prismatisch, mit demselben spalten und zerhacken sie die Rinde der Bäume und altes Holz, um die Würmer und Insekten-Larven aufzusuchen, welche ihnen zur Nahrung dienen.

§. 355.

Der Schnabel ist stark, hoch, aufgetrieben und vorn umgebogen bei den Papageien, welche mit demselben die harten Schalen von öhligen Saamen ablösen, Früchte zerschneiden, und selbst mit demselben klettern. Bei dem Pfefferfrafs ist der Schnabel ausserordentlich grofs, aufgetrieben und mit einem leichten zelligen Knochengewebe angefüllt, in welches beim Fluge die Luft eindringt.

§. 356.

Der Schnabel der Vögel, welche öhlige Saamen geniefsen, die in mehr oder weniger

harten Schalen eingeschloſsen sind, ist immer kurz und sehr stark, um die harten Schalen zu zerbrechen, dies ist der Fall bei den Kernbeissern, bei dem Kreuzschnabel und bei den Finken. Der Schnabel des Kernbeissers (Loxia coccothraustes) zeichnet sich besonders durch zwei groſse runde und sehr feste Ballen am hintern Theile des Unterschnabels aus, vermittelst welcher er die Kirschkerner aufknackt. Der Schnabel des Kreuzschnabels ist Zangen- oder Scheren-förmig gebildet, indem der Oberschnabel schief über den Unterschnabel gebogen ist, um die harten Blättchen der Tannen- und Fichten-Zapfen zu öffnen, von deren Saamen er sich nährt. Der Schnabel der Finken hat scharfe Ränder, um die Hüllen der öhligen Saamen abzuschälen.

§. 357.

Der Schnabel derjenigen Singvögel, welche Insekten, Fliegen, Raupen und Würmer geniessen, ist sehr dünn, schwach, gerade und spitz zulaufend, z. B. der Schnabel der Bachstelze, des Rothschwänzchens, der Nachtigall, der Grasmücke u. a. Bei denjenigen Singvögeln, welche die Insekten im Fluge erhaschen ist der Schnabel zwar ebenfalls dünn, und schwach, aber von oben nach unten zusammengedrückt, und etwas wenig gebogen, um die fliegenden Insekten leicht zu erhaschen.

§. 358.

Der Schnabel der Hühnerartigen Vögel, welche meistens nur mehlige Saamenkörner oder weiche Vegetabilien, dann und wann auch

Würmer fressen, ist kurz, schwach, und umgebogen, und nur zum Auffassen der Nahrung bestimmt; am stärksten ist der Schnabel noch bei dem Auerhahn und ähnlichen Vögeln, welche mit dem Schnabel zarte Reiser und Blüthen abbrechen können.

§. 359.

Der Schnabel wird durch den Gebrauch abgestumpft und abgenutzt wie die Nägel an den Zehen, wächst aber auch wie diese wieder nach. Die meisten Vögel erhalten die Form und die Schärfe des Schnabels durch das Reiben oder Wetzen an harten Gegenständen. Sehr häufig wächst der Schnabel bei gezähmten Vögeln sehr stark, was wahrscheinlich daher kommt, dass sie entweder zu weiche Nahrung erhalten, oder dass sie keine Gelegenheit haben den Schnabel abzuwetzen. Nach Bechsteins Bemerkung *a*) bekommen die Meisen, Zeisige und Stieglitze leicht monströse Schnäbel, welche sehr lang, krumm und spitz sind. Wenn man sie ihnen nicht behutsam abschneidet, wie die Nägel an den Zehen, so können die Vögel endlich nicht mehr fressen und sterben.

§. 360.

Endlich muss ich hier noch erinnern, dass bei mehrern Vögeln, an der Wurzel des Schnabels steife Borsten ansitzen, und zwar über dem Mundwinkel. Man findet sie vorzüglich bei den Insektenfressenden Vögeln, und zwar bei

a) a. a. O. B. 2. p. 16.

solchen, welche fliegende Insekten aus der Luft wegfangen. Die Funktion dieser Borsten ist, zum Auffangen der Insekten beizutragen, indem die Insekten, die aus dem Rachen entkommen sind, an diesen Borsten hängen bleiben. Ganz besonders lang und steif sind die Borsten an dem Schnabel der Nachtschwalbe. Daſs der Schnabel das vorzüglichste Tastorgan der Vögel ist, habe ich schon zuvor (§. 95) angegeben.

Zweites Capitel.

Von den Bewegungen der Kiefer a).

§. 361.

Die Kiefer der Vögel sind viel beweglicher als die Kiefer der Säugthiere, denn nicht nur der Unterkiefer sondern auch der Oberkiefer

a) Antonius Ulmus hat die Muskeln der Kiefer in Ul. Aldrovand Ornithol. T. 1, p. 645 zuerst gut beschrieben, de Musculis capitis psittaci.

Nic. Steno de Musculis in capite aquilae a. a. O. p. 320.

Herissant beschreibt die Muskeln der Kiefer und bildet sie ab in s. Observations sur les Mouvemens du bec des oiseaux in den Mém. de l'Ac. des Sc. de Paris An. 1748. p. 345.

Bl. Merrem von den Kopfmuskeln des weiſsköpfigen Adlers a. a. O. p. 145.

ist beweglich. Die Beweglichkeit des Oberkiefers wird dadurch möglich, daſs die Quadratknochen an den Schläfenbeinen artikuliren, daſs die Verbindungsbeine an den Quadratknochen, und daſs die Gaumenbeine an den Verbindungsbeinen beweglich eingelenkt sind, und daſs endlich die Oberkieferbeine auch durch ein bewegliches Gelenk, oder durch eine Harmonie mit dem Schedelknochen verbunden sind *a*). Der Oberkiefer fast aller Vögel ist beweglich, besonders bei den Papageien, Enten und Gänsen; beim Auerhahn *b*) und Nashornvogel *c*) aber ist er unbeweglich.

§. 362.

Der Unterkiefer wird durch folgende Muskeln abwärts bewegt, so daſs also der Mund geöffnet wird:

G. Cuvier Du Mouvement des machoires dans les oiseaux. Anat. comp. T. 3. Art. 3. p. 60.

Wiedemann von den Muskeln, welche den Unterkiefer des Schwans bewegen a. a. O. p. 72.

a) Man sehe S. 167 von den Knochen des Kopfs nach.

b) Nach Schneider in den Commentar. ad reliqua Libror. Friderici II Imperator. T. 2. p. 171.

c) Herissant gibt zwar a. a. O. p. 347 das Gegentheil an: Dans la quantité d'oiseaux que j'ais dissequés, je n'en ai pas trouvé un seul qui n'eut le demi-bec supérieur mobile; l'oiseau même appelé Rhinoceros n'apporte point d'exception de cette regle, qui me paroit génerale pour tous les oiseaux etc., welches aber unrichtig ist.

1) Der pyramidenförmige Schnabel-Oeffner (M. apertor rostri pyramidalis) *a*) entspringt auf jeder Seite als ein breiter Muskel von der hintern Fläche des Hinterhauptsbeins, steigt schmäler werdend abwärts, und inserirt sich mit einer starken Sehne an die Spitze des hintern, fast hackenförmigen Fortsatzes des Unterkiefers. Wenn er sich contrahirt zieht er den hintern Theil des Unterkiefers aufwärts, und folglich dadurch den vordern Theil abwärts.

a) Bei Aldrovand ist dieser und der folgende Muskel also beschrieben: Verum et alios duos musculos conspeximus utrumque in extremis mandibulae inferioris processibus retro, exiguos, quorum alter erat exterior, alter interior. Exterior latior est, exilis tamen, quia posteriori capitis parte ortum ducens, in supremam aciem, et extremam maxillae inferioris inseritur. Internus vero gracilis est, curtus, carneus, a processu quodam ibidem conspicuo exoriens, et in internam, supernamque ejusdem maxillae implantatus. Sed quem ipsum usum hi musculi habeant, certe, ut ingenue fatear, ego conjicere non potui, quem itaque viris doctis indagandum propono. Aldrovand kannte also die Wirkung dieser Muskeln nicht.

Erst Steno kannte die Wirkung dieser Muskeln, welcher sie als einen Muskel beschreibt, den er maxillam inferiorem deducentem nennt. l. c. p. 320. 2.

Kaum begreiflich ist es, dafs Vicq-d'Azyr diesen Muskel le crotaphite nennt, den er also beschreibt: c'est un muscle semi-circulaire placé derrière le trou auditif externe, et qui s'insére a un petit crochet que l'on observe dans l'angle postérieur de la mâchoire inférieure qu'il reléve avec force. Dies beweist, dafs Vicq-d'Azyr eine Arbeit unternommen hatte ohne seine vortreflichen Vorgänger zu kennen, ein grofser Fehler, welchen die Franzosen öfters machen.

§. 363.

2) Der dreieckige Schnabelöffner (M. apertor rostri triangularis) *a*) entspringt vom unteren und hinteren Rande der äusseren Gehöröffnung, und von dem Fortsatze des Hinterhauptsbeins, welcher einige Aehnlichkeit mit dem Processus mastoïdeus beim Menschen hat. Er steigt schief von hinten nach vorn abwärts, geht am hintern Winkel des Quadratknochens herab, und inserirt sich an der äusseren Fläche und an den obern scharfen Rand des hakenförmigen Fortsatzes hinter der Gelenkfläche. Er wirkt wie der vorige.

§. 364.

3) Der viereckige Schnabel-Oeffner (M. apertor rostri quadratus) *b*) kommt fleischig von dem Hinterhauptsbein unter und vor dem grofsen Hinterhauptsloch. Seine Fleischfasern laufen

Le grand pyramidal de Herissant Pl. 9. Fig. 1. A. Der Mundöffner Merrems Fig. 1. H. Merrem meint sehr unrichtig, dafs dieser Muskel dem M. temporalis analog sey, und legt sogar fälschlich dem braven Steno dieselbe Meinung bei, indem er sagt: diesen Namen führt er auch beim Vicq-d'Azyr und Steno. Der Schnabelöffner Wiedemanns. Le premier muscle qui tient lieu du digastrique de Cuvier.

a) Le muscle triangulaire de Herissant Pl. 9. Fig. 1. H. Le second muscle digastricque ou abaisseur de Cuvier.

b) Le muscle carré de Herissant Pl. 9. Fig. 2. A. Le troisième muscle digastricque de Cuvier.

schief auswärts und vorwärts, inseriren sich in die Grube, welche hinter der Gelenkfläche des Unterkiefers befindlich ist, und an den innern griffelförmigen Fortsatz.

Diese drei Muskeln findet man zusammen bei den Enten und Gänsen, u. a. Die Hühnerartigen Vögel haben nur einen Schnabelöffner, nemlich den pyramidenförmigen; vielen Raubvögeln fehlt der dreieckige Schnabelöffner. Diese Muskeln ziehen nicht nur den vordern Theil des Unterkiefers abwärts, indem sie den hintern aufwärts bewegen, sondern sie treiben auch den Oberkiefer aufwärts, dadurch dafs der Unterkiefer, der am beweglichen Quadratknochen eingelenkt ist, diesen vorwärts drückt. Die Enten, welche drei Schnabelöffner haben, können daher den Oberkiefer stärker aufwärts bewegen, als die Hühner die nur zwei haben.

§. 365.

Der Unterkiefer wird durch mehrere Muskeln aufwärts gegen den Oberkiefer bewegt, und zwar durch folgende.

1) Der Schläfenmuskel (M. temporalis) *a*) kommt von der halbzirkelförmigen Leiste des

a) M. tertius rostri s. crotaphita Ulmi b. Aldrovand. M. qui crotaphiti respondet Steno. Le grand releveur du bec inferieur de Herissant Pl. 9. Fig. 1. I. hierunter versteht er auch die folgenden beiden Muskeln. Vicq-d'Azyr nennt diesen und die beiden folgenden Muskeln le masseter. La portion temporale du Masseter et Crotaphite de Cuvier. Der Schläfenmuskel Wiedemanns.

Scheitelbeins, von der unter derselben befindlichen Fläche des Scheitelbeins und des Schläfenbeins, und vom untern Rand des hinteren Augenhöhlen-Fortsatzes. Er geht unter dem Jochbein durch und inserirt sich mit einer starken Sehne an der äussern Fläche der grofsen und rauhen Erhabenheit des Unterkiefers, welche dem Kronfortsatz der Säugthiere analog ist. Der Muskel wird von dem starken und langen Band des Unterkiefers (§. 144) bedeckt, welches den Muskel in seiner Lage erhält. Die Schläfenmuskeln bewegen den Unterkiefer gegen den Oberkiefer. Sie sind bei den Raubvögeln, bei den Reihern, Störchen, bei den Enten, Gänsen u. a. sehr stark, überhaupt bei allen denjenigen Vögeln, welche harte Substanzen gröblich verkleinern. Auch fand ich daher die Schläfenmuskeln bei den Kernbeissern ganz ausserordentlich stark, indem sie mit demselben die zuvor angegebenen Ballen des Unterkiefers gegen die Kirschkerne andrücken und diese zerbrechen.

§. 366.

2) Der vordere Kaumuskel (M. masseter anterior) *a*) kommt von der Spitze des hintern Augenhöhlen-Fortsatzes, steigt schief vorwärts gegen den Unterkiefer herab und inserirt sich mit seiner ziemlich breiten Sehne an den Fort-

a) M. primus rostri s. massiter Ulmi b. Aldrovand. M. qui masseteri respondet, crotaphiti adhaerens Steno. Der Kaumuskel Merrems fig. 1. I. dieser und der folgende sehr undeutlich. La troisième portion du massater de Cuvier. Der vordere Kaumuskel Wiedemanns.

satz oder Höcker des Unterkiefers, welcher dem Kronfortsatz analog ist. Bewegt den Unterkiefer gegen den Oberkiefer.

§. 367.

3) Der hintere Kaumuskel (M. masseter posterior) *a*) liegt hinter dem vorhergehenden und kommt mit einer schmalen, dann breiter werdenden Sehne, ebenfalls vom untern Rande des hintern Augenhöhlen-Fortsatzes. Er inserirt sich hinter dem vorigen an die äussere Fläche des Unterkiefers und des zuvor genannten Fortsatzes. Nach innen ist der Muskel zum Theil mit dem vorigen verbunden. Wirkt wie der vorhergehende Muskel.

§. 368.

4) Der Augenhöhlen-Unterkiefer-Muskel (M. orbito-maxillaris) *b*), ein starker Muskel welcher dicht neben dem hinteren Augenhöhlen-Fortsatz nach innen von der hinteren Wand der Augenhöhle entspringt. Er lauft schief vorwärts unter dem Auge weg und über den Quadratknochen, und inserirt sich nach vorn und

a) M. secundus rostri s. massiter 2 Ulmi b. Aldrovand. La seconde portion du Masseter de Cuvier. Der hintere Kaumuskel Wiedemanns.

b) M. quartus rostri Ulmi b. Aldrovand. M. secundus ossis intermedii inter cranium et maxillam inferiorem Steno. La quatrième portion ou orbitaire du masseter de Cuvier. Der Augenhöhlenkiefermuskel Wiedemanns.

innen an den Kronfortsatz des Unterkiefers. Bewegt den Unterkiefer nach oben und etwas nach hinten.

§. 369.

5) Der Quadratknochen-Unterkiefer-Muskel (M. quadrato-maxillaris) *a*) kommt sehnig vom oberen spitzen und freien Fortsatz des Quadratknochens, lauft abwärts und inserirt sich fleischig an den obern Rand des Unterkiefers zwischen dem Kronfortsatz und der Gelenkfläche. Dieser Muskel schliefst den Schnabel oder Mund, indem er den Unterkiefer aufwärts zieht, und den Quadratknochen mit dem Oberkiefer abwärts.

§. 370.

6) Die beiden Flügelmuskeln (M. pterygoidei) *b*), der innere und äussere, entspringen von der innern und äussern Fläche des Gaumenbeins und des Verbindungsbeins. Beide verbinden sich und inseriren sich an die innere Fläche des Unterkiefers in die Grube, welche

a) Le premier muscle interne de l'os quarré de Cuvier. Der Gelenkbeinkiefermuskel Wiedemanns.

b) Musculi maxillae inferioris in processibus pterygoïdeis inserti Ulmi b. Aldrovand. Auch rostri impulsores von Aldrovand genannt. Musc. 3 Steno scheint dieser Muskel zu seyn. Le Muscle abaisseur du bec superieur de Herissant Pl. 9. Fig. 2. B. Les muscles qui tiennent lieu des pterygoïdiens de Cuvier. Der Flügelmuskel und Verbindungskiefermuskel Wiedemanns.

sich vor der Gelenkfläche befindet. Sehr oft sind beide Muskeln in einen verwachsen. Sie bewegen den Oberkiefer auf- und vorwärts, und etwas zur Seite.

§. 371.

Der Quadratknochen und das Verbindungsbein mit dem Oberkiefer werden durch einige Muskeln bewegt.

1) Der Augenhöhlen-Quadratknochen-Muskel (M. orbito-quadratus) *a*) ein fast dreieckiger Muskel, welcher fleischig von der innern Wand der Augenhöhle neben dem Loch zum Durchgang des Sehnervens entspringt, unter dem Auge abwärts herabsteigt, und sich an den obern Rand des vordern obern Fortsatzes des Quadratknochens inserirt. Zieht den Quadratknochen nach oben, und bewegt dadurch den Oberkiefer aufwärts und vorwärts.

§. 372.

2) Der Augenhöhlen-Verbindungsbein-Muskel (M. orbito-omoïdeus) *b*) ist fast pyramiden-

a) Le quatrième muscle qui concourt a l'elévation du demibec supérieur de Herissant Pl. 9. Fig. 3. A. Le second muscle externe de l'os quarré de Cuvier. Diesen und den folgenden Muskel nennt Wiedemann die Augenhöhlengelenkbeinmuskeln.

b Le cinquième muscle ou le petit pyramidal de Herissant Pl. 9. Fig. 3. B.

förmig, er liegt vor dem vorigen, und entspringt von der Scheidewand der Augenhöhle. Seine Fleischfasern laufen abwärts und rückwärts, drängen sich in eine Spitze zusammen, und inseriren sich mit einer kleinen Sehne an den oberen Rand des hinteren Endes des Verbindungsbeins und auch etwas an den obern und vordern Fortsatz des Quadratknochens. Wirkt wie der vorige.

§. 373.

3) Der Kiefer-Gaumen-Muskel (M. palatino maxillaris) *a*) ein dünner, langer Muskel, welchen nicht alle Vögel besitzen; bei den Wasservögeln findet man ihn immer. Er entspringt fleischig von dem innern Griffelförmigen Fortsatz des Unterkiefers, lauft unter den Flügelmuskeln weg, und seine dünne, lange Sehne verliert sich in der Gaumenhaut. Zieht den Oberkiefer herab.

§. 374.

4) Die beiden Verbindungsbein-Gaumen-Muskeln (M, omo-palatini) *b*) liegen auf jeder Seite nach innen zwischen den Verbindungsbeinen und den Gaumenbeinen, der eine ist länger als der andere; beide entspringen von der innern Fläche des Verbindungsbeins und

a) Wiedemanns. Le petit muscle longuet de Herissant Pl. 9. Fig. 2. C. Le premier muscle interne de l'os quarré de Cuvier.

b) Le seconde et le troisième muscle de l'os quarré de Cuvier.

inseriren sich an das Gaumenbein. Ziehen die Gaumenbeine mit dem Oberkiefer herab. Bei der Ente und Gans findet man auf jeder Seite zwei Muskeln, bei dem Hahn und Puter aber findet man nach Cuviers Angabe nur einen Muskel.

§. 375.

Aus der Angabe der Muskeln des Ober- und Unterkiefers erhellet, daſs die Vögel ungleich mehr Muskeln des Kiefers besitzen als der Mensch und die Säugthiere, und daſs daher der Ober- und Unterkiefer sehr beweglich ist. Dem ohngeachtet wird die Nahrung von den Vögeln nicht zerkaut und vollkommen verkleinert, sondern entweder verschlingen sie ihre Nahrung ganz, oder sie verkleinern sie nur gröblich, wie auch Fabricius ab Aquapendente angibt *a*). Die Beweglichkeit der Kiefer hat bei den Vögeln daher mehr Einfluſs auf das Ergreifen als auf das Verkleinern der Nahrung.

a) Quamvis carduelis, et parvae aviculae interdum decorticare milii semen, et canabis visae sunt, communiter tamen semina, et cerealia aves statim deglutiunt sine ullo oris offiio. Op. omn. p. 130.

Drittes Capitel.

Von den Speicheldrüsen der Vögel a).

§. 376.

Die in die Mundhöhle aufgenommene Speisen werden mit einem graulich weifsen und klebrigen Speichel angefeuchtet. Die Quantität des Speichels ist bei den Vögeln ungleich geringer als beim Menschen und bei den Säugthieren, weil die meisten Vögel nur zwei Speicheldrüsen haben. Sie liegen seitwärts unter der Zunge, und sind daher den Zungen-Speicheldrüsen des Menschen analog. Es sind Haufen von kleinen, runden und hohlen Körnchen, die durch Zellgewebe verbunden sind, und in welche Arterienzweige eindringen. Die in den Körnchen abgesonderte klebrige Flüssigkeit kommt durch mehrere feine Speichelgänge in den hintern Theil der Mundhöhle, wo man auf jeder Seite

a) G. I. Duverney sur le bec du perroquet et sur les glandes salivaires dans les oiseaux, in defs. Oeuvres anatom. recueil. p. J. E. Bertin. Vol. 2. Paris 1761. 4.

Nic. Steno in s. Observat. de musc. et glandulis Specim. Hafn. 1664. 4. sehr gut.

Duvernoy Observ. sur les glandes salivaires des animaux in d. Schrift. d. Soc. Philomat. de Paris. Uebers. in Voigts N. Magaz f. d. Naturk. B. 8. p. 396.

G. Cuvier Des Glandes salivaires dans les oiseaux, in d. Leç. d'Anat. Compar. T. 3. p. 220.

mehrere Mündungen unter der Zunge erblickt. Ol. Borrichius *a)* und Nic. Steno *b)* haben die Ausführungsgänge zuerst bemerkt.

§. 377.

Die Gröſse der Speicheldrüsen variirt, im Allgemeinen findet man, daſs die von vegetabilischen Substanzen lebenden Vögeln die gröſsten Speicheldrüsen haben, und daſs sie hingegen bei den Vögeln, welche animalische Substanzen geniessen, sehr klein sind. Die Hühnerartigen Vögel haben zwei Paar Speicheldrüsen, von denen das erste und gröſsere Paar unter der Zunge liegt bis zum Winkel des Unterkiefers hin, wo die beiden Aeste sich vereinigen. Das zweite kleinere Paar liegt weiter nach hinten. Auch beim Strauſs sind die Speicheldrüsen sehr groſs. Die Singvögel haben ebenfalls beträchtliche röthlich oder gelblich

a) Observavimus latera linguae (cygni) hinc inde, ordinata tamen serie in longum, poris distincta, qui setam suillam admitterent, ut necesse sit in carne linguae minutas latere glandulas, quae et quandoque liquorem in os profundunt. Im 51 Brief an Th. Bartholin, vom 1ten März 1663 datirt. Epist. medic. Cent. 4. p. 534. Ol. Borrichius hat sie späterhin auch in d. Act. Hafn. beschrieben T. 1 p. 187.

b) Cygnus, quem hisce diebus aperui, varia exhibuit, prae caeteris mirabar, in utroque linguae latere tredecim praeter propter ostia in eadem rectea linea sita, quae singula et pressa succum emittebant, et stylum admodum satis recipiebant profunde. Im 55 Brief an Bartholin, vom 5. März 1663 datirt. Ib. Cent. 4. p. 357.

weisse Speicheldrüsen, welche zu beiden Seiten am hintern Winkel des Unterkiefers liegen, so fand ich sie bei der Drofsel, bei den Finken u. a. Auch bei den Papageien sind sie beträchtlich grofs, und liegen zu beiden Seiten an der Wurzel der Zunge.

§. 378.

Die beiden Speicheldrüsen der Spechte *a*) sind sehr grofs und lang, sie liegen zwischen den beiden Aesten des Unterkiefers, unter der Zunge und unter der Haut des Munds. Sie bestehen aus weissen, dicken und festen Körnchen. Der in ihnen abgesonderte sehr klebrige Speichel wird durch mehrere Ausführungsgänge in die Mundhöhle ergofsen, und zwar erblickt man einen grofsen Ausführungsgang auf jeder Seite ganz nach vorn, da wo die beiden Unterkiefer-Aeste zusammenkommen, und ausserdem noch sechs bis sieben kleinere Oeffnungen an der Wurzel der Zunge. An der mit diesem klebrigen Speichel befeuchteten Zunge bleiben die Ameisen und andere Insekten, die der Vogel mit der Zunge berührt, leicht hängen. Im Bau der Zunge und in der Speichel-Absonderung haben die Spechte also viele Aehnlichkeit mit den Ameisenfressern unter den Säugthieren.

a) Wolf Bemerkungen über die Zunge des Grünspechts und einiger mit ihr in Verbindung stehender Theile, in Voigts neuem Magazin für die Naturkunde B. 2. p. 469.

§. 379.

Die Raubvögel haben mehrere kleine Speicheldrüsen, welche ich hier angeben will, wie ich sie bei einem Mäusehabicht fand:

1) Liegen zwei kleine, platte, röthliche und mit einander verbundene Drüschen an dem Winkel des Unterkiefers, da wo beide Aeste des Unterkiefers zusammen kommen. Sie sind von der Schleimhaut des Munds bedeckt, und haben sehr viele kleine Mündungen, so dafs also der Speichel beim Frafs gleich über die Rinne des Schnabels auf das erwürgte Thier fliefsen kann.

2) Unter der Zunge befindet sich auf jeder Seite eine kleine längliche und sehr schmale Drüse, welche in ihrem Bau viel Aehnlichkeit mit dem Meibomischen Drüschen des Auges beim Menschen hat, nur ist sie mehr ausgewirkt. Ihr Ausführungsgang mündet nach vorn hinter der vorigen Drüse.

3) Liegt eine kleine fast pyramidenförmige Drüse vor dem Ohr, ihr Ausführungsgang öffnet sich am Gaumen. Sie ist der Ohrspeicheldrüse des Menschen analog.

4) Unter der Gaumenhaut befindet sich auf beiden Seiten neben der Spalte der Nasenöffnung eine lange, platte Drüse. Ihr äusserst feiner Ausführungsgang lauft in der Gaumenhaut fort und öffnet sich mit einer sehr kleinen runden Mündung da wo der Schnabel in einen Hacken umgebogen ist. Die Mündungen der beiden Ausführungsgänge liegen nahe

beisammen. Perrault hat die Ausführungsgänge zuerst beim Geier gefunden *a*). Hierdurch wird auch die Beobachtung Spallanzani's *b*) an seinem Adler klar, nemlich es floſs dem Adler beim Fressen Speichel aus den Nasenlöchern am Schnabel herab, welcher das Fleisch benetzte, das er verzehrte.

5) Ferner sah ich mehrere kleine Drüsen an der hintern Fläche der Zunge und an dem Raum zwischen der Zunge und dem Kehlkopf welche beim Druck aus vielen kleinen Mündungen einen weiſslich grauen, klebrigen Spei-

a) Vers le bout du bec il y avoit une eminence ronde, aux côtés de laquelle étoient deux petits trous par ou des canaux salivaires se déchargeoient. Desc. anat. de deux Griffons in d. Mém. de l'Ac. Reg. des Se. depuis 1666 — 1699. T. 3. P. 3. p. 594. Pl. 5. p.

b) Pendant les premiers jours que j'observoit la maniére de manger de mon aigle, je vis constamment que les premiers morceaux de chair qu'elle prenoit, faisoient sortir de ses narines deux petits ruisseaux de liqueur, qui descendoient de la partie supérieure du bec, et qui, en descendant jusqu'a la pointe, y formoient une groſse goutte qui tomboit quelquefois, mais qui entroit souvent dans la bouche de l'oiseau, et s'y mêloit aux alimens; et cette goutte augmentée par ce qui sortoit des narines se renouvelloit sans cesse, et continuoit à se faire voir j'usqu'a-ce que l'oiseau eût fini de manger. Le couleur de ce fluïde est d'un bleu chair, son gout est salé, la fluïdité est comme celle de l'eau etc. Spallanzani Experiences sur la Digestion trad. de l'Italien. p. 189. Genéves 1788. 8.

chel von sich gaben *a*). Diese Drüſschen fand ich auch bei den meisten andern Vögeln.

Wir sehen also, daſs bei den Vögeln sich die Ausführungsgänge in der Nähe desjenigen Theils des Schnabels öffnen, mit dem sie vorzüglich ihre Speisen verkleinern; auf dieselbe Art richtet sich bekanntermasen bei den Säugthieren die Mündung der Ausführungsgänge der Speicheldrüsen nach den Zähnen mit denen sie vorzüglich ihre Nahrung zerkauen.

§. 380.

Die meisten Sumpf- und Wasservögel haben zwei Paar kleine Drüsen, von denen das eine Paar unter der Zungenhaut, zwischen dem Zungenknochen und den Zungenmuskeln liegt, bei der Gans fand ich es weiſs, sehr fest, und aus mehreren Körnern bestehend. Mehrere kleine Ausführungsgänge öffnen sich an den Seiten der Zunge wie Steno und Borrichius am Schwan bemerkt haben. Das andere Paar befindet sich

a) Albers hat sie beim Sperber bemerkt: Am hinteren Theile der Zunge zwei runde, violette, erhabene Körner, die nach der Mitte zu einen halbmondförmigen convexen Rand bildeten. Auf dieser violetten Oberfläche sah man ziemlich groſse, weiſse Punkte, welches die Wirkungen von Drüsen waren. Beim Drücken der violetten Körper lief eine milchähnliche Feuchtigkeit heraus. Beiträge zur vergl. Anat. und Phys. Heft 1. p. 48.

nach hinten unter der Gaumenhaut, wo sich auch die Ausführungsgänge öffnen *a*).

Von den vielen kleinen Speicheldrüsen in der Speiseröhre wird späterhin die Rede seyn.

§. 381.

Die innere Fläche des Munds, die Zunge, der Gaumen und die Muskeln sind mit einer dünnen weifslichen Schleimhaut überzogen, welche einen klebrigen Schleim absondert, der sich mit den Speisen vermischt. In die Mundhöhle fliefst auch der Nasenschleim aus der hintern Nasenöffnung, welche sich als eine längliche Spalte am hintern und obern Theil des Gaumens öffnet. Zu beiden Seiten befinden sich an dem Rande der Spalte mehrere kleine weifsliche Spitzen, welche den Eingang der Speisen in die Nasenhöhle verhindern. Bei der Mundhöhle ist hier noch der merkwürdige Kehl-Sack des Trapps *b*) zu bemerken, welcher

a) Gomelin hat sie auch bei einer Taube bemerkt: in ore lateraliter ad latus rostri, in medio et intra lineas tendinosas glandulae adsunt plurimae, in d. Observ. selectior. Coll. priv. Amstelod. p. 39.

b) Albin gedenkt seiner zuerst in s. Natural. history of birds with notes of. W. Derham. B. 4. Nach Catesby hat Douglas denselben entdeckt, welches aber unrichtig ist. Siehe J. M. Seeligmann Sammlung ausländischer und seltner Vögel Th. 3. 41: was aber das wunderbarste ist, so hat der letzhin verstorbene Doctor Douglas an selbigem einen Beutel oder Sack entdeckt, worin er frisches Wasser aufbehält, um sich desselben zu bedienen, wenn er

am Halse unter der Haut liegt, und sich nach vorn unter der Zunge öffnet. Nicht allein die Männchen wie Catesby angibt, sondern auch die Weibchen haben diesen Sack. Die Function dieses Sacks ist noch unbekannt, Catesby und Bloch *a*) glauben, daſs er zu einem Wasserbehälter diene, weil der Vogel in offenen, weiten und sandigen Feldern lebe, die meistens arm an Wasser sind, und daſs er daher nur von Zeit zu Zeit Wasser aufsuche, und den Kehlsack damit anfülle. Der Sack also hat einige Aehnlichkeit mit den Backentaschen einiger Säugthiere. Der groſse Sack des Pelikans der an dem Unterkiefer herab hängt, ist eine Erweiterung der Schleimhaut der Mundhöhle und der äussern Haut, dessen er sich zum Fischfangen bedient.

sich in trockenen, und vom Wasser entlegenen Orten be findet. Ich habe in selbigen völlig sieben Pfund Wasser gegossen, ehe er überlief. An der Henne mangelt dieser Sack. Abgebild. Tab. 41. A.

Edwards Natural hystory of birds T. 2. Tab. 73.

Schneider in d. Commentar. ad reliqua libror. Friderici II. imperator. T. 2. p. 9.

a) Blochs Ornitholog. Rhapsodien in d. Schrift. d. Berliner Gesellschaft Naturforschender Freunde B. 3. p. 376. Tab. 8. Fig. 7.

Drittes Capitel.

Von der Speiseröhre, von dem Magen und von der Verdauung der Vögel a).

§. 382.

Die in die Mundhöhle aufgenommene Nahrung, welche entweder gar nicht oder doch nur gröblich verkleinert und mit Speichel angefeuchtet worden ist, wird in die Speiseröhre fortbe-

a) Aristoteles handelt sehr gut von der Speiseröhre, vom Kropf und von dem Magen der Vögel, in s. Histor. Animal. Lib. 2. Cap. 17. p. 231 ex ed. Duval.

Kaiser Friederich II beschreibt den Magen der Hühnerartigen Vögel und Raubvögel in s. Schrift de Arte venandi cum avibus. August. Vindelic. 1596. 8. cura Camerarii. Man sehe auch Schneider Commentar. ad reliq. libror. Friderici II.

Vol. Coiter de avium stomachis, ingluviebus ac nutritoriis partibus l. c. p. 130. Beschreibt die Speiseröhre, den Magen, Darmkanal u. s. w. vom Taucher, von der Ralle und von der Möve.

Hieron. Fabricius ab Aquapendente beschreibt den Kropf, den Drüsen- und Fleischmagen der Vögel in s. Schrift De gula, ventriculo et intestinis Patav. 1618. 4. In den Oper. omn. ex ed. Bohnii p. 99.

wegt, und zwar dadurch, daſs die Zunge durch mehrere schon zuvor (§. 90. 91) beschriebene

Jul. Caesar. Scaliger De Avium ventriculo atque ingluvie in s. Exercitat. Exoteric. de Subtilitate p. 700. Hanoviae 1620. 8.

Esperienze intorno alla digestione d'alcuni animali, delle Galline et dell' Anatre in Saggi dell' Accademia del Cimento. Florent. 1767. p. 268. Auch in 1. Memorie dell' Accad. del Cimento, Raccolta 1. Tozetti, T. 2. P. 2. p. 593.

J. Conr. Peyer Exercitatio anatomico-medica de glandulis intestinorum, earumque usu et adfectionibus, cui subjungitur Anatome ventriculi gallinacei. Schafhus. 1677. 8.

— — De Ciconiae ventre et affinitate cum ruminantibus, in den Misc. Ac. Nat. Curios. Dec. 2. A. 2. 1683. p. 245.

— — Merycologia seu de Ruminantibus et Ruminatione Commentarius. Basil. 1685. 4. Er beschreibt die Verdauungswerkzeuge des Reihers, des Storchs, des Pelikans und der Taube.

Franc. Glisson de Ventriculo et intestinis Lond. 1677. 4. Enthält mehreres über den Bau des Magens.

Joh. Jac. Wepfer beschreibt in s. Schrift Cicutae aquaticae Historia et Noxae. Basil. 1679. 4. die Organe der Verdauung vom Mäuschabicht, auch von der Taube, und vom Storch, nachdem er Versuche mit der Cicuta aquatica bei den lebenden Vögeln angestellt hatte.

Cl. Perrault beschreibt den Magen der körnerfressenden Vögel im dritten Band s. Essays de Physique Paris 1680. 8., auch beschreibt er den Magen vieler Vögel in den Mém. de l'Acad. de Sc. depuis 1666 — 1699.

Nehemjah Grew The Comparative Anatomy of Stomachs and guts. London 1681 in fol. Im achten Capitel be-

Muskeln gegen den Gaumen gedrückt, und rückwärts gezogen wird. Den Vögeln fehlt das Gaumensegel, statt desselben haben sie mehrere weiſse und harte Spitzen oder Wärzchen (§. 92. 93),

schreibt er die Magen und Därmen des Casuars, der Eule, des Kuckuks, des Hahns, der Taube, der Dohle, des Staars, des Wendehalses, der Schwalbe u. a.

Franc. Redi Observationi agli animali viventi negli altri animali viventi. Firenza 1684. 4. Enthält eine Beschreibung des Kropfs, des Magens, der Blinddärme und der Cloacke mehrerer Vögel.

Joh. Al. Borelli handelt von dem Fleischmagen der Vögel in s. Schrift De motu animalium T. 2. p. 288. Lugd Batav. 1685. 4.

Eman. König Regnum animale Colon. 1698 in 4. p. 10. Artic. 4. De Alimentorum in quibusvis Animalium speciebus Dissolutione, Chylique Distributione. Artic. 18. De organis Chyli praeparationi, elaborationi et distributinoni inservientibus Ore, Ventriculo, Intestinis, Mesenterii. Hierin findet man eine Beschreibung der Verdauungsorgane der Vögel.

J. G. Sommer De singulari animalium volatilium digestione in d. Misc. A. N. C. Decur. 3. Ann. 1697 und 1698. p. 582.

Laur. Heister de glandulis copiosissimis in ingluvie Coccostraustae observatis, in d. Act. Ac. Nat. Cur. Vol. 1. p. 408.

G. J. Duverney handelt vom Fleischmagen der Vögel im zweiten Band der Oeuvres anatomiques recueillies par J. E. Bertin. Paris 1761. 4.

welche am hintern Rand der Zunge, und an der Gaumenhaut ansitzen; sie hindern das Wiederaufsteigen der Nahrung oder die Rückkehr

R. A. F. de Reaumur Sur la digestion des oiseaux. Mém. 1. Experiences sur la maniere dont se fait la digestion dans les oiseaux qui vivent principalement de pains et d'herbes, et dont l'estomac est un gesier. Mém. 2. De la maniere dont elle se fait dans l'estomac des oiseaux de proie. Mem. de l'Ac des Sc. de Paris A. 1752. p. 266 et 461. Uebersetzt in Frorieps Bibl. der Vergl. Anatomie B. 1. St. 2. p. 431.

François Dav. Herissant Observation anatom. sur les organes de la digestion de l'oiseau appellé Coucou. in den Mém. de l'Ac. de Sc. de Paris A. 1752. Mém. p. 417. Uebers. in Frorieps Bibl. B. 1. St. 2. p. 428.

Herrm. Christ. Schrader beschreibt den Magen und Darmkanal einiger Vögel in s. Diss. de digestione animalium carnivororum Götting. 1755. 4.

Georg Rud. Boehmer Progr. de experimentis Reaumurii ad digestionis modum in variis animal. declarand. Witteb. 1757. 4.

Laz. Spallanzani Expériences sur la digestion de l'homme et de différentes espèces d'animaux, trad. de l'Italien p. J. Senebier. Genève 1788. 8.

G. Corradori Experiences, pour prouver que les oiseaux de proie nocturnes (Strix passerina, aluco) digerent des substances vegetales, communiquées au Prof. Spallanzani. Mém. de Soc. Medic. d'Emulation A. 5. p. 302.

— — Reponse a G. Corradori. Ibid. A. 5. p. 385.

in die Mundhöhle *a*), Mehrere Reihen solcher Spitzen liegen auch vor und hinter der Oeffnung des Kehlkopfs. Das Eindringen der Speisen und des Getränks in die Luftröhre wird nicht wie beim Menschen und bei den Säugthieren durch einen Kehldeckel gehindert, denn dieser fehlt den Vögeln, sondern dadurch, daſs die Mündung des Kehlkopfs durch einige Muskeln

J. F. Blumenbach Vom Schlunde und Magen der Vögel in s. Handbuch der Vergl. Anat. p. 141. Gött. 1805.

G. Cuvier De l'oesophage et de l'estomac des oiseaux, in den Leç. d'Anat, comparée T. 3. Art. 4. p. 404.

Wolf Ueber den Kropf der Raubvögel in Voigts N. Magaz. f. d. Naturk. B. 10. p. 158.

Jens W. Neergaard Vergl. Anatomie und Physiologie der Verdauungswerkzeuge der Säugthiere und Vögel. Berlin 1806. 8

Mehrere andere Schriften, in welchen die Verdauungswerkzeuge einzelner Vögelarten beschrieben worden sind, nenne ich bei der Anatomie der einzelnen Vögelgattungen, wie z. B. die Schriften Willugbeys, Albins, Collins, Harders, Borrichs, Vallisneris, Severins, Blasius, Derhams, Monros u. a.

a) Wie schon Ol. Borrichius angibt: Paulo ultra medium linguae versus fauces exsurgebant utrinque in linguae lateribus duo asperimi dentes, cum integra serie aliorum, sed longe minutiorum transverse ductu linguae superiore munientium. Dentes hi fauces spectabant et quicquid ori ingestum erat, vetabant regredi. Aquilae Anatome in den Act. Hafn. An. 1571. p. 6.

geschlofsen werden kann, welche ich späterhin nennen und beschreiben werde.

§. 383.

Die Speiseröhre der Vögel steigt am Halse hinter der Luftröhre und vor den Muskeln der Wirbelsäule abwärts, doch in der Regel etwas mehr auf der rechten als auf der linken Seite, und dringt oben in die Brusthöhle ein, zwischen den Schenkeln des Gabelknochens, und zwischen den beiden Schlüsselbeinen; hinter der glänzend weifsen Haut, welche den obern Eingang in die Brusthöhle verschliefst, geht sie weg *a*). In der Brusthöhle lauft sie hinter oder über den beiden Aesten der Luftröhre, über das Herz, und zwischen den beiden Lungenflügeln an der Wirbelsäule und unter der Aorte weg; von diesen Theilen wird sie durch die Häute der Luftsäcke getrennt. Ohngefähr am dritten oder vierten Rückenwirbel geht die Speiseröhre in den Drüsen-Magen über. Zu beiden Seiten der Speiseröhre am Halse liegt die Drosselvene und der Stimmnerve, die beiden Kopfschlagadern aber liegen hinter der Speiseröhre in dem Kanal oder in der Rinne der Körper der Halswirbel, von den Beugemuskeln des Halses bedeckt.

a) Neergard a. a. O. p. 140 sagt: die Speiseröhre durchbohrt die dünne, zellige Membran, welche den Eingang in die Brusthöhle verschliefst; dies ist unrichtig.

§. 384.

Da die Vögel ihre Nahrung in der Mundhöhle nicht zerkauen, sondern ganz verschlingen oder doch nur gröblich verkleinern, so ist die Speiseröhre zum Durchgang der Nahrung ausserordentlich weit, und oft mehr als vier bis sechsmal so weit als die Gedärme. Ganz besonders weit fand ich die Speiseröhre bei allen Raubvögeln, bei den Sumpf- und Wasservögeln, vorzüglich bei den Reihern, Störchen, bei der Möve und beim Pelikan, welche oft ganze Fische verschlingen. Bei den Raubvögeln ist die beträchtliche Weit der Speiseröhre auch deswegen von grofser Wichtigkeit, weil sie die unverdaulichen Substanzen, die sie mit dem Fleische verschlingen, wie Knochen, Haare und Federn unter dem Namen des Gewölls, der Haar-Knochen und Gräthen-Ballen wieder ausfpeien. Bei den Sumpf- und Wasservögeln, wie bei den Reihern, Möven *a*), u. a. bleiben die verschlukten Fische oft längere Zeit in der Speiseröhre stecken, während das Anfangsstück im Magen verdaut wird.

a) Blumenbach sagt in s. vergl. Anat. p. 142 in der Note: eine Seemöve (Larus tridactylus), die ich Jahre lang lebendig unter Augen gehabt, konnte Spannenlange Knochen verschlucken, so dafs blofs das untere Ende davon in den Magen reichte und von demselben verdauet ward, indefs das übrige noch in dem Schlunde hinauf ragte, und so wie jenes aufgelöfst ward, allgemach nachrutschte.

Dies hatte auch schon V. Coiter beobachtet. De Laro Ave a. a. O. p. 133: Larus avis consequitur latissimum stomachum, integros enim transglutit pisces, Ventriculus pro

§. 385.

Die Speiseröhre bildet bei mehrern Vögeln vor ihrem Eintritt in die Brusthöhle, über dem Gabelknochen eine grofse Erweiterung, welche man Kropf (προλοβος *a*), prolobus, ingluvies, le jabot) nennt. Wenn er mit Speisen angefüllt ist, so drückt er sich durch einen starken Vorsprung unter der Haut des Halses aus. Einen Kropf findet man bei allen Hühnerartigen Vögeln *b*) und bei allen Raubvögeln *c*) mit Ausnahme der Eulen, welche zwar eine sehr weite Speiseröhre aber keinen eigentlichen Kropf haben; ferner fand ich ihn bei dem Kreuzschnabel, beim Blutfinken, beim Kernbeifser, beim

ratione oesophagi satis parvus ei est, similis undequaque gregis ventriculo. Pisces in fundo ventris contenti, sicuti in lucii piscis aliorumque piscium ventriculis multoties vidi, concoctionis rudimentum consequuntur, tanto majus, quanto fundo viciniora sunt, concocta deprehenduntur cibaria.

a) Aristoteles de part. animal. Lib. 3. Cap. 14. Er ist gut abgebildet vom Geier b. Perrault Desc. anat. de deux grifons l. c. T. 3. P. 2. p. 590. Vom Habicht, vom Hahn, von der Taube, bei Neergard Tab. 4. Fig. 1. 2. Tab. 5. Fig. 2. u. a.

b) Aristoteles a. a. O. sagt: Quibus ingluvies praeposita est ventriculo, ut gallinaceo, palumbo, columbo, perdici. Ich fand ihn beim Pfau, Puter, Auerhahn, Feldhuhn, Wachtel u. a.

c) Wolf a. a. O. fand ihn beim Geier, Goldadler, Fischadler, bei der Weihe, beim Hühnerhabicht, Sperber, Thurmfalken, Wanderfalken, Wespenfalken, Tannenfalken, Lerchenfalken, Mäusehabicht, rauhbeinigem Habicht, bei der Rostweihe u. a.

Seidenschwanz, auch bei mehrern Finken. Perrault *a*) will ihn auch beim Flamingo gefunden haben. Bei einigen Vögeln habe ich eine kleine Erweiterung der Speiseröhre unmittelbar vor dem Drüsen-Magen gefunden, dies war namentlich der Fall bei der Elster und bei der Rauchschwalbe. Der Kropf fehlt nach meinen Untersuchungen den Klettervögeln, den Sumpf- und Wasservögeln, und den Insektenfressenden Singvögeln, auch die Straufsartigen Vögel haben keinen Kropf. Bei den Vögeln, welche keinen Kropf haben, ist die Speiseröhre ihrem ganzen Verlauf nach sehr weit, wie auch Aristoteles *b*) beobachtet hat.

§. 386.

Der Kropf der Hühnerartigen Vögel unterscheidet sich von dem der Raubvögel und der andern ebengenannten Vögeln dadurch, dafs er einen grofsen fast kugelförmigen Sack bildet, da er hingegen bei den Raubvögeln und den andern Vögeln mehr eine längliche, fast cylindrische Erweiterung bildet. Es ist klar, dafs sich die Nahrung längere Zeit in dem nach

a) Desc. anat. d'un becharu a. a. O. T. 3. P. 3. p. 463. Fig. H, doch ist er nur eine kleine Erweiterung.

b) Aliis ingluvies deest, sed ejus vice gula pertinet latior, et patentior, vel tota, vel qua propius ventriculum adit ut monedulae, corvo, cornici. Quin etiam coturnici gula amplior infra, et capricipiti pars inferior paulo latior est, atque etiam noctuae. At anati, anseri, gaviae, cataractae, tardae, gula tota ampla et lata est. Multis etiam aliis avibus gulam hujus modi esse perspectum est.

vorn überhängenden Sack, als in der cylindrischen Erweiterung aufhalten müfse. Bei den meisten Hühnerartigen Vögeln ist der Kropf kugelförmig, und etwas von den beiden Seiten zusammengedrückt, namentlich beim gemeinen Hahn, beim Pfau, beim Puter, beim Feldhuhn und bei der Wachtel. Bei der gemeinen Taube besteht der Kropf fast aus zwei ovalen Säcken, einer auf jeder Seite, welche aber eine gemeinschaftliche Höhlung bilden *a*). Bei der türkischen Taube und bei der sogenannten Kropftaube ist der Kropf nach Grew's *b*) Untersuchung sogar aus drei Säcken zusammengesetzt, und bei der Kropftaube kann auch noch die Speiseröhre sehr ausgedehnt werden.

§. 387.

Die Funktion des Kropfs ist die Nahrung im Absteigen zum Magen aufzuhalten, und sie während des Aufenthalts im Kropfe durch den Zusatz einer im Kropfe abgesonderten Flüssigkeit, welche dem Speichel ähnlich ist, zu erweichen und zur eigentlichen Verdauung vorzubereiten *c*). Dafs die Nahrung im Kropfe er-

a) Abgebild. b. Neergard a. a. O. T. 5. Fig. 3.

b) a. a. O.

c) Fabricius ab Aquapendente glaubte dafs der Kropf nur ein blofses Behältnifs der Speisen sey: Primus ventriculus qui ab Aristotele προλοβος hoc est ingluvies appellatur, potius cibi receptaculum, seu penu quoddam, et alimenti promptuarium, censeri debet; in d. Op. omn. p. 130. Schon Glisson hat ihn deswegen getadelt. Auch Peyer wufste, dafs die Nahrung im Kropf erweicht und zur eigentlichen Verdauung vorbereitet wird.

weicht werde sieht man unter andern bei den Tauben, welche zuweilen Gefahr laufen zu ersticken, von den Erbsen und andern Dingen, die sie geniessen, und die durch die Flüssigkeit des Kropfs so anschwellen, daſs sie weder auf noch abwärts können. Die Zeit des Aufenthalts im Kropfe ist nach der Consistenz und nach der Beschaffenheit der Speisen verschieden, wie aus den Versuchen Neergards *a*) mit Hühnern erhellet: bei zwei Hühnern, von denen er das eine mit Gerste fütterte, das andere aber mit Fleisch, fand er allezeit, daſs beim erstern das Futter sich eine längere Zeit im Kropfe, ohngefähr sechzehn bis zwanzig Stunden aufhielt, beim letztern hingegen nur acht bis zehn Stunden, obgleich es jedesmal mehr als doppelt so viel fraſs. Ich habe einen ähnlichen Versuch mit einer Taube gemacht: wenn ich ihr Weizen zu freſsen gab, so blieb derselbe siebzehn bis achtzehn Stunden lang im Kropfe, gab ich ihr aber Stücke von Semmel zu freſsen, so blieben diese nur zehn bis zwölf Stunden im Kropfe. Bei den Raubvögeln bleibt die Nahrung fünfzehn bis zwanzig Stunden lang im Kropfe, wie aus den Versuchen mit einem Mäusehabicht erhellte *b*), und zwar variirt die Zeit nach der

a) a. a. O. p. 167 in der Note.

b) Am 21 Dec. 1809 um 10 Uhr erhielt der Mäusehabicht (Falco buteo) eine Portion Fleisch von 6 Loth, um 4 Uhr war der Kropf noch sehr voll, und Abends 9 Uhr lieſs sich nur noch einiges im Kropfe fühlen.

Am 1. Januar 1810 erhielt er Nachmittags um 4 Uhr 8 Loth knochenloses Fleisch, woran er sogleich zu fressen anfieng.

Quantität und Qualität der Speisen *a*). Bei den Raubvögeln scheint der Kropf vorzüglich zur Absonderung des Fleisches von dem Gewöll und von den Knochen bestimmt zu seyn, welche sie mit dem Fleisch verschluckt haben.

§. 388.

Die Speiseröhre so wie der Kropf bestehen aus vier Häuten von verschiedenem Gewebe. Die erste Haut ist aus dichtem Zellgewebe gebildet und verbindet sich mit der folgenden Muskelhaut. Diese ist gegen die Mundhöhle hin dünn, nach unten aber wird sie stärker; sie besteht wie die Muskelhaut der Säugthiere aus Zirkel- und Längen-Fasern, nur liegen die Zirkelfasern nicht wie bei Säugthieren unter den Längenfasern, sondern sie liegen nach aussen und sind stärker als die tiefer liegenden Längenfasern. Am Kropfe fand ich ausser diesen Fasern, die hier beträchtlich dünn sind, noch andere schräge Fasern, welche sich mit den vorigen in man-

Am folgendeu Tag um 8 Uhr Morgens liess sich noch sehr vieles im Kropfe fühlen.

Am 5. Jan. um 1 Uhr bekam der Vogel 3 Loth Fleisch, welches er sogleich verzehrte; am 6. Jan. um halb 9 Uhr Morgens, war der Kropf ganz leer.

Am 10. Januar erhielt er um 1 Uhr Mittags 7 Loth Fleisch, am folgenden Tag früh um halb neun Uhr war noch einiges im Kropfe zu fühlen.

a) Wolf sagt a. a. O. der Falco palumbarius braucht wenigstens 16 — 20 Stunden zur völligen Leerung des Kropfs.

cherlei Richtungen kreuzen. Durch die Contraction der Muskelhaut werden die Speisen sowohl aus der Speiseröhre als aus dem Kropf in den Magen fortbewegt. Die Contractilität derselben ist sehr beträchtlich, wie man besonders am Kropf bemerkt, der im leeren Zustand ganz zusammen gezogen ist, so dafs seine Höhle fast ganz verschwindet.

§. 389.

Die dritte unter der Muskelhaut liegende Schichte besteht aus einem dichten mit vielen Gefässen durchwebten Zellgewebe, welches mit der vierten oder innern Haut, der Schleimhaut verbunden ist. Dieselbe ist dicht und stark, und hat eine weifsliche Farbe. Sie bildet mit der Zellhaut starke Längenfalten, welche man am deutlichsten erkennen kann, wenn die Speiseröhre nicht ausgedehnt ist. An ihrer innern glatten Fläche erblickt man viele kleine Wärzchen mit Oeffnungen, aus welchen eine weifsliche, schleimartige Flüssigkeit ausfliefst, wenn man sie drückt. Die Flüssigkeit wird in vielen kleinen, runden Drüschen abgesondert, welche zwischen der dritten Haut und der Schleimhaut liegen *a*). Ich fand sie in grofser Menge bei allen Vögeln, vorzüglich deutlich bei den

a) Conr. Vict. Schneider fand sie bei der Gans am Gaumen: Membrana palati est subaspera et leviter denticulata. Si ille stylo ferreo premitur, ejus per poros guttulae exurgunt, quae instar perlarum minimarum candent, quae si unum coguntur, muci formam induunt. De catarrhis Lib, 3 Witteberg. 1661. 4. nebst einer Abbildung, welche auch Blasius in s. Anat. aufnahm.

Hühnerartigen Vögeln, und zwar beim Pfau und Puter. Diese Flüssigkeit nun, welche sowohl in der Speiseröhre als auch im Kropfe in grofser Menge abgesondert wird, mischt sich den Speisen bei, und erweicht sie.

§. 390.

Sehr merkwürdig ist es, dafs die Drüsen des Kropfs der Tauben, nach Hunter's a) Beobachtungen, zur Zeit wo sie Junge haben, eine milchartige Flüssigkeit absondern. Der Kropf schwillt an, nicht allein bei der Taube sondern auch bei dem Tauber, und in ihm wird eine aschgraue milchigte, käsigte Materie abgeschieden, mit der die Jungen anfangs allein, und in der Folge mit ihr und mit im Kropf erweichten Kör-

Nic. Steno beim Schwan: mirabar totum oesophagum, innumera exhibere ostiola, unde nullo negotio succus exprimebatur, in Th. Bartholin. Epist. Cent. 4. Ep. 55. p. 357. Ann. 1663.

Jo. de Muralto fand sie beim Adler: gula ingentis fuit amplitudinis, sub cujus innitio glandulae insignes velut in corona consitae. De aquilae Anatome in d. E. N. C. Dec. 2. Ann. 1. 1682. p. 132.

Grew a, a. O. beschreibt sie vom Kropfe der Taube: ingluvies columbae domesticae parte inferiore, sex vel septem glandulosis laciniis, eleganti figura expressis, concinne instructa est.

a) John Hunter on a secretion in the crop of breading pigeons, for the nourishment of theier young in s. Observations on certain parts of the animal oeconomy London 1786. p. 191. Tab. 1. 2.

nern genährt werden *a*). In dem Tauber dauert diese Milchsekretion am längsten fort, in der Taube hingegen hört sie auf, wenn sie wieder anfängt Eier zu legen. Wahrscheinlich tritt eine ähnliche vermehrte und veränderte Sekretion in den Drüsen des Kropfs auch bei andern Vögeln ein, welche ihre Jungen aus dem Kropfe füttern *b*).

§. 391.

Die Speiseröhre erhält aus den beiden Kopfschlagadern viele und starke Gefässe, welche sich vorzüglich in die dritte Haut verzweigen, und viele Aestchen an die kleinen Drüschen abgeben. Die Nerven kommen gröſstentheils von den Halsnerven und nach oben vom Zungen-Schlundnerven. Glisson *c*) glaubt, was

a) Schon Th. Cornelius Consentinus fand in dem Kropfe junger Tauben diese milchartige Flüssigkeit, in s. Schrift Progymnasmata physica Venet. 1663. 4. im Prog. 5.

b) Der Reiher und Pelikan bringen gleichfalls ihren Jungen im Schlunde Futter ins Nest, nach Aristoteles und Plutarchs Angabe, und der Storch nach Aelians Zeugniſs. Peyer hat diese Vögel daher widerkauende Vögel genannt, welches aber unrichtig ist, denn kein Vogel kaut eigentlich wieder; in s. Merycolog. Auch Athen. Deipnosoph (Lib. 9) gibt schon an, daſs der Trappe wiederkaue.

c) a. a. O. in hisce animalibus duplex videtur organum gustus; primum rudius in ipso ore, quo in granorum collectione inutilia ab utilibus imperfecto quodam modo discriminant, alterum accuratius quo crana macerata, et quodammodo succulenta non sine voluptate sentiunt, nimirum in ipso transitu ex ingluvie in Stomachum carnosum.

auch gar nicht unwahrscheinlich ist, dafs die Vögel in dem Kropfe die Speisen schmecken, die hier erst gehörig angefeuchtet sind.

§. 392.

Die Speiseröhre geht in den Vormagen *a*) über, welchen alle Vögel besitzen. Er liegt unter oder vor den Rückenwirbeln und vor der Aorta; nach oben liegt er nahe am Herzen, zwischen den beiden Lungen, und vorn wird er durch den linken Leberlappen bedeckt. Er gleicht bei den meisten Vögeln einem hohlen ovalen Körper, welcher die Fortsetzung der Speiseröhre, und nach unten mit dem Fleischmagen verbunden ist; eine verengerte Stelle bildet die Gränze zwischen dem Fleischmagen und dem Vormagen. Der Vormagen ist von aussen mit dem Bauchfell umgeben, dann folgt

a) Echinus, proventriculus, corpus tubulosum Wepferi wie, Peyer sagt in s. Anat. Ventric. gallinac: isti glandularum phalangi orificium stomachi cingenti excellentissim. Wepferus in alligata anserum sylvestr. anatome corporis tubulati nomen imposuit (diese Anatome hatte Peyer vom Wepfer im Manuscript erhalten). Infundibum Peyeri, le jabot glanduleux, le ventricule succenturié der Franzosen; der Peyerische Trichter, der Drüsenmagen.

Der Vormagen ist zuerst von Jul. Caeser Anrantius in Aldrovandi Ornithol. T. 2. p. 191 abgebildet worden, und zwar der Vormagen des Trappens. A. Perrault hat Abbildungen vom Vormagen des Geiers a. a. O. T. 3. P. 3. p. 591. D., des Trappens T. 3. P. 2. p. 310. J. C. Peyer hat den Vormagen des Storchs abgebildet in d. E. N. C. D. 2. A. 2. obs. 97. p. 245, der Gans ib. Dec. 2. Ann. 1. p. 199. Nerrgard hat a. a. O. Abbildungen geliefert vom

eine Schichte von Zellgewebe, die sich mit der Fleischhaut verbindet, welche aus Zirkel- und Längenfasern besteht; die Zirkelfasern liegen wie an der Speiseröhre nach aussen und die Längenfasern nach innen. Bei den meisten sind die Zirkelfasern an der Endmündung in den Fleischmagen beträchtlich dick, und bilden einen Fleischring. Hierauf folgt die Gefäſshaut, welche aus Zellgewebe und einem deutlichen Gefäſsnetz besteht. Jetzt erst kommt eine Lage von cylindrischen oder röhrenförmigen Drüschen, die durch Zellgewebe mit einander verbunden sind, und einen Kranz um den ganzen Vormagen bilden *a*). Die längsten Drüschen liegen in der Mitte des Vormagens, die kürzesten Drüsen hingegen an den beiden Mündungen. Die Drüschen haben meistens eine röthliche Farbe von der groſsen Menge von feinen Arterien, welche aus der Gefäſshaut in sie eindringen. Die in derselben abgesonderte Speichel- und Schleimartige Flüssigkeit, wird durch

Vormagen des Habichts T. 5. Fig. 1, von der Taube ib. Fig. 3., von dem Huhn ib. Fig. 5. Auch Ol. Borrichius Muralto. Blasius u. a. haben den Vormagen abgebildet.

V. Coiter a. a. O. hat keine deutliche Vorstellung von diesem Magen gehabt. Die erste richtige Beschreibung hat J. C. Aurantius geliefert a. a. O.: in extrema gula ante stomachum, seu os ventriculi pars est capacior et ex multis rotundis fere caruncilis compacta et intricata quodammodo.

a) M. E. Bloch hat sie sehr gut beschrieben, von den Schleimröhren bei den Vögeln in den Schriften der Berliner Gesells. Naturf. Freunde B. 3. p. 372.

eine rundliche Mündung, welche die dünne Schleimhaut durchbohrt, in die Höhle des Vormagens ergofsen. Jedes Drüschen hat nur eine Mündung, welche sich in einer kleinen Warze, dem Vorsprung des cylindrischen Drüschens befindet. Die Zahl dieser Drüschen ist sehr grofs, ich fand in dem Vormagen eines gemeinen Reihers gegen vierzehn hundert.

§. 393.

Die in dem Vormagen abgesonderte Flüssigkeit *a*) ist der eigentliche Magensaft der Vögel, welcher gröfstentheils in den Fleischmagen fliefst, denn dieser sondert bei den meisten Vögeln durchaus keine Flüssigkeit ab, aus Gründen, welche ich nachher angeben werde. Carminati untersuchte den Magensaft fleischfressender Vögel, und zwar von Eulen, Falken, Weihen und Reihern, bei allen diesen Vögeln war der Magensaft salzigt und bitter, und gab

a) Spallanzani untersuchte den Magensaft der Vögel. a. a. O.

Bassiano Carminati lieferte die Analyse des Magensafts vieler Vögel, in s. Schrift Untersuchungen über die Natur und den verschied. Gebr. des Magensafts a. d. Ital. übers. Wien. 1785. 8. p. 90.

L. Brugnatelli Versuch einer chem. Zergliederung der Magensäfte in von Crells Beytr. z. d. chem. Annalen B. 1, St. 4. p. 69.

Portal sur le suc digestif de l'estomac des pigeons Mem. de l'Ac. des Sc. T. 2. p. 8.

einen eigenen nicht unangenehmen Geruch von sich *a*). Die Farbe und Consistenz desselben variirte bei den verschiedenen Vögeln: in den Reihern war er grüngelb und etwas dick, in den Falken und Weihen aschgrau und dick, und in den Nachteulen gelblicht und mehr flüssig. Der angestellten Analyse zu Folge besteht der Magensaft der fleischfressenden Vögel aus Wasser, einer kleinen Quantität Harz, und einer thierisch seifenartigen Substanz, ferner aus etwas salzsaurem Natrum, aus sehr wenig Salmiak, und aus einer sehr geringen Menge von Säure *b*). Bei der Untersuchung des Magensafts von Vögeln, welche Vegetabilien fressen, namentlich von Hühnern, Putern und Enten fand Carminati dieselben Bestandtheile, nur schien er keine im Weingeiste auflösbare Substanzen zu enthalten. Auch bei der chemischen Analyse des Magensafts von omnivoren Vögeln,

a) Er untersuchte den Magensaft lebender Vögel, welchen er sich wie Spallanzani, vermittelst Schwämmen und Röhren die an einen Faden befestigt waren, und welche er die Vögel verschlucken liefs, verschaffte.

b) Spallanzani will in dem Magensaft fleischfressender Vögel nie eine Säure angetroffen haben, wohl aber in dem Magensaft körnerfressender Vögel. Brugnatelli hingegen sagt ausdrücklich, dafs der Magensaft dieser Vögel mit einer Säure vermischt sey, und daher die Lackmustinktur roth färbe, die Natur dieser Säure sey aber noch nicht bekannt. Auch Joh. Viridet fand schon eine Säure im Magen der fleischfressenden Thiere, in s. Tractatus novus medico-physicus de prima coctione, praecipueque de ventriculi fermento. Genev. 1681. 8. Cap. 11. p. 95.

von Raben bemerkte er dieselbe Bestandtheile, nur konnte er keine Spur von Säure finden.

§. 394.

Die innere Haut des Vormagens, die Schleimhaut, bietet ausser den zuvorangegebenen Mündungen der Drüschen, und mehrerer kleiner Schleimgrübchen nichts merkwürdiges dar. Der Vormagen bekommt viele groſse Arterien, welche ich späterhin beschreiben werde. Mehrere feine Nervenfaden erhält er von N. vagus. Auch Lymphgefässe kommen, nach dem Zeugnisse Hewsons, an dem Vormagen und an der Speiseröhre vor.

§. 395.

Die Gröſse, die Gestalt und die Anzahl der Drüsen des Vormagens variirt bei den verschiedenen Gattungen der Vögel sehr. Im Allgemeinen bemerkt man, daſs alle diejenigen Vögel einen groſsen Vormagen besitzen, welche keinen Kropf haben, und zwar ist dann der Vormagen oft gröſser als der dritte oder eigentliche Magen; und umgekehrt, der Vormagen ist bei allen denjenigen Vögeln klein welche einen groſsen Kropf haben, und zwar ist er meistens kleiner als der dritte Magen. Die Gröſse des Vormagens steht gewöhnlich im umgekehrten Verhältniſs mit der Dicke seiner Wände und mit der Anzahl der Drüsen, oder der Vormagen ist bei denjenigen Vögeln sehr drüsig und hat dicke Wände bei welchen er klein ist; und umgekehrt, der Vormagen ist bei denjenigen Vögeln wenig drüsig und hat dünne oder häutige Wände, bei welchen er sehr

grofs und geräumig ist. Diese Gesetze will ich jetzt durch die Angabe der Verschiedenheiten des Vormagens bei verschiedenen Vögeln bestättigen.

§. 396.

Der Vormagen der Hühnerartigen Vögel, welche bekannterweise einen Kropf haben, ist verhältnifsmässig klein, aber er hat sehr dünne Wände und sehr viele Drüsen. Der Vormagen der Enten, Gänse und Schwäne ist ebenfalls sehr drüsig aber gröfser als bei den eben genannten Vögeln. Der Vormagen der Finken, der Hänflinge, des Kreuzschnabels, des Kernbeissers u. a. ist ziemlich grofs und sehr drüsig. Bei allen diesen Vögeln ist auch der Vormagen durch eine deutliche verengerte Stelle von dem dritten oder eigentlichen Magen geschieden, und die Speisen verweilen einige Zeit lang im Vormagen, um hier durch die in den Drüsen abgesonderte Flüssigkeit noch mehr erweicht und zur Verdauung vorbereitet zu werden; der Eintritt der Speisen in den eigentlichen Magen wird durch die Contraction der in der verengerten Stelle des Vormagens befindlichen zirkelförmigen Muskelfasern gehindert *a*).

a) Wie schon Peyer a. a. O. sehr schön angegeben hat: Infundibuli nomine intelligimus bulbum illum glandulosum, in quo magna saepe granorum vis aggesta reperitur, quaeq. ex amplo sinu in angustum sensim coactus orificium ventriculi sinistrum constituit, per quod introitus in molam patet. Atque hujus infundibuli munus est deglutita vel ex ingluvie suppeditata grana sinu suo excipere

§. 397.

Der Vormagen ist bei dem Pelikan, bei der Seerabe, bei dem Ibis, bei den Löffelreihern, bei den Raubvögeln und bei den Spechten sehr grofs, und zwar gröfser als der eigentliche Magen, oft zweimal so grofs z. B. bei den Spechten, und seine Wände sind dünn und verhältnifsmässig wenig drüsig. Auch bemerkt man von aussen durchaus keine verengerte Stelle, welche die Gränze zwischen dem Vormagen und dem eigentlichen Magen andeutete; beide Magen sind mehr in einen zusammen geschmolzen, und die Speisen verweilen daher nicht in dem Vormagen, sondern die Verdauung wird in der, beiden Magen gemeinschaftlichen Höhle vollendet, und der Vormagen ist nur das Organ der Absonderung des zur Verdauung nothwendigen Magensafts.

§. 498.

In der Mitte zwischen den eben angegebenen Extremen steht die Bildung des Vormagens bei den Wasserhühnern, Wasserläufern, bei den Schnepfen, bei den Insektenfressenden

eaque aliquamdiu asservata ventriculo postea infundere. Ne autem uno impetu plus illabatur, quam probe comminui potest, fibris quibusdam musculosis orificium hoc in orbem cinxit natura, quarum ope et moderata adstrictione cum decubitus ille granorum temperari, tum illapsorum aut infusorum regurgitatio impediri queat. Praeterea escam hoc in loco ideo non nihil morari necesse est, ut priusquam ventriculi tecta subit liquore e glandulis tubulatis subministrato imbuatur.

Singvögeln, bei den omnivoren Vögeln, den Raben, den Drosseln u. a. auch bei den Papageien. Bei dem Strausse macht die Bildung des Vormagens schon einen Uebergang zu der der Säugthiere, er ist fast fünfmal so groſs als der eigentliche Magen und nicht genau von ihm getrennt *a*). Aus dieser Angabe der Bildung des Vormagens erhellet auch zugleich, daſs der Vormagen sich um so mehr als ein besonderer Magen darstellt, und daſs er um so drüsiger ist, je schwerer die Nahrung zu verdauen ist, welche die Vögel zu sich nehmen; ferner daſs er hingegen um so mehr mit dem eigentlichen Magen zusammentritt oder zusammen schmilzt je leichter die Nahrung zu verdauen ist, welche die Vögel genieſsen; der Vormagen ist also bei den Vögeln, welche von vegetabilischen Substanzen leben, mehr ausgebildet, als bei den Vögeln, welche sich von animalischen Substanzen nähren.

§. 399.

Der eigentliche Magen *b*) oder Fleischmagen liegt unter dem Vormagen in der linken Seite der Bauchhöhle, nach oben und vorn wird

a) A. Perrault Desc. anat. de huit Autruches a. a. O. T. 3. P. 3. p. 337. Fig. C. wo er angibt, daſs der Magen des Strausses sich in seiner Bildung schon dem Magen des Menschen nähere.

Vallisneri in s. Notomia delle Struzzo Tab. I. p. 159.

b) Aristoteles nennt ihn, κοιλια σαρκωδης καὶ ςυφρα. Ventriculus. Le gesier Franz. The Gizzard Engl. Der Magen der Gans und des Storchs abgebildet von Peyer a. a. O. Der Magen des Geiers, des Adlers, des Peli-

er von der Leber und dem Brustbein bedeckt, vor und unter ihm liegen das Netz und bei den meisten Vögeln auch die Gedärme, welche ihn hier bedecken, und auf welchen er bei der aufrechten Stellung des Vogels gleichsam ruht. Beim Kuckuk *a*), beim Thurmsperber, beim Käuzchen, bei der Mandelkrähe, beim Ziegenmelker, beim Perlhuhn, beim Wasserhuhn, beim Kranich, beim Storch u. a. liegt er jedoch nach vorn unmittelbar auf dem Bauchfell und auf den Bauchmuskeln.

§. 400.

Der Magen der Vögel ist nach einem Grundtypus gebaut, der aber in den verschiedenen Ordnungen und Gattungen der Vögel nach der Beschaffenheit der jeder Ordnung, Gattung und Art eigenthümlichen Nahrungsmittel modificirt ist. Die Zahl der Häute oder Schichten von verschiedenen Geweben ist bei allen Vögeln dieselbe, nemlich vier, allein die Ausbildung und Dicke dieser Häute variirt ausserordentlich, und verändert auch die Form und Gestalt des Magens. Die äussere dünne, weisſliche und glänzende Haut ist das Bauchfell, welches sich über den Magen wegzieht, es ist durch kurzes

kans, der Seerabe, des Strauſses u. a. b. Perrault a. a. O. Auch Borrichius, Muralto u. a. haben Abbildungen geliefert.

a) Herissant glaubte, daſs diese Lage des Magens beim Kukuk der Grund sey, warum er nicht brüten könne, in den Mém. de l'Ac. des Sc. de Paris 1755. Bloch hat diese Meinung a. a. O. widerlegt.

Zellgewebe mit der zweiten Haut, der Fleischhaut verbunden, welche immer ausgewirkter und ausgebildeter ist als bei dem Menschen und bei den Säugthieren, und daher bei den meisten Vögeln besondere Muskeln darstellt.

Die dritte Haut, die Zell- Nerven- oder Gefäſshaut ist immer mit der vorhergehenden Haut verwachsen, und zeichnet sich weder durch ihre Dicke noch durch viele Gefäſse aus. Die vierte oder innerste Haut endlich ist sehr dick, und nur durch sehr weniges kurzes Zellgewebe an die Gefäſshaut befestigt, so daſs sie sich immer von dieser leicht lostrennen läſst, wie schon Aristoteles *a*) angegeben hat. Der Magen erhält sehr viele und groſse Arterien, welche gröſstentheils der Fleischhaut angehören; die Venen laufen in einige Hauptstämme zusammen, und ergieſsen das venöse Blut entweder unmittelbar in die Leber, oder in die Pfortader. Die Gefäſse werde ich in dem Abschnitt von den Gefäſsen genau beschreiben. Die Nerven des Magens kommen theils von dem Stimmnerven, theils von dem sympathischen Nerven, sie laufen als starke, weisse Faden neben den Arterien, umschlingen diese und verlieren sich gröſstentheils in den Muskeln des Magens. Auch Lymphgefässe besitzt der Magen, doch nur sehr wenige, sie scheinen nur den Muskeln und dem Bauchfell anzugehören, weil die innere Haut bei den meisten Vögeln callös ist.

Wir wollen jetzt die Bildung des Magens in den verschiedenen Vögeln betrachten, und

a) Hist. Anim. Lib. 2. Cap. 17. p. 231.

die Modifikationen angeben, welche man nach der Beschaffenheit der Nahrung antrifft.

§. 401.

Der Magen aller Hühnerartigen Vögel, nemlich der Fasanen, der Pfauen, des Hockos, des Puters, des Perlhuhns, der Feld- und Wald-Hühner, der Tauben u. s. w., so wie auch der Magen der Wasserhühner, der Enten, Gänse und Schwäne, der Papageien, der Finken, der Kernbeisser, des Seidenschwanzes, kurz aller Vögel, welche sich von vegetabilischen Substanzen nähren, und zwar von mehligen und öhligen Saamen, von Obst, von Gräsern und Kräutern, haben einen sehr grofsen, dicken und muskulösen Magen, welcher immer kleiner ist als der Vormagen, und von diesem durch eine verengerte Stelle getrennt ist. Der Magen hat eine längliche ovale Gestalt und ist deutlich von den Seiten zusammen gedrückt. An ihm bemerkt man, nach Wegnahme des Bauchfells und des Fetts, das oft in demselben vorkommt, zwei rundliche, sackförmige Erweiterungen, und zwei sehr starke hemisphärische und muskulöse Wülste, welche an der vordern und hintern Fläche durch eine sehr starke Sehne verbunden sind. Die eine sackförmige Erweiterung liegt unter dem Vormagen, und in sie mündet nach oben und links die Cardia oder der obere Magenmund ein, welcher rundlich ist. Neben der Cardia erblickt man rechts auch den Pförtner, welcher aus diesem Sack in den Darmkanal übergeht. Dieser Sack nun ist nach vorn und nach hinten von den beiden grofsen muskulösen hemisphärischen Wülsten, und zu den beiden Seiten von den Sehnen umgeben, vermittelst welchen

beide Wülste verbunden sind. Bei genauer Untersuchung fand ich, daſs der obere Sack unter den beiden muskulösen Wülsten und ihren Sehnen weggeht, und nach unten mit der andern sackförmigen Erweiterung in Verbindung steht, oder in diese übergeht. Diese beiden sackförmigen Erweiterungen, welche eigentlich nur einen länglichen Sack bilden, der zwischen den beiden muskulösen hemisphärischen Wülsten und deren Sehnen liegt, ist der eigentliche Magen und enthält die Höhle des Magens in sich. Auf dem eigentlichen Magen liegen die beiden muskulösen hemisphärischen Wülste, der eine liegt schief nach vorn, der andere schief nach hinten, beide Wülste sind auf jeder Seite durch eine starke Sehne, welche über den Magen weggeht, mit einander verbunden. Diese Wülste sind die beiden merkwürdigen Muskeln des Magens, welche sich durch ihren Bau und durch ihre Funktion so sehr auszeichnen, ich nenne sie mit Peyer *a)* die hemisphärischen Seitenmuskeln. Sie sind ausserordentlich dick, und

a) Peyer nennt sie Musculi laterales, s. collaterales, in s. Anat. Ventric. gallinacei in s. Exercitat. de glandulis intestin. Schafhus. 1677. 8. Wepfer hat sie zuerst beschrieben, wie Peyer selbst anzeigt: Atque tales omnino est musculorum ita junctorum phasis aut facies ut duobus corporibus lunatis et cornua sibi mutuo obvertentibus ac implicantibus congrue assimilari queat, diligentissime notavit summus rerum naturae scrutator Wepferus noster in anatome manuscripta ventriculi anserum sylvestrium, quam is pro maximo suo ergo me publicumque favore mihi nuper communicaverat. Peyer hat sie abgebildet in s. Desc. anat. anseris im M. N. N. C. Decur. 2. Ann. 1. p. 199. Grew nennt sie a. a. O. musculi molares.

haben eine dunkelrothe Farbe; die Fleischfasern liegen ganz dicht beisammen und aufeinander so dafs man zwischen ihnen nur weniges Zellgewebe wahrnimmt, welches sie mit einander verbindet *a*). Jeder der beiden hemisphärischen Seitenmuskeln hat die Gestalt einer halben Fleischkugel, und ist bei gröfsern Vögeln namentlich bei der wilden Gans und beim Puter über anderhalb Zoll dick; seine Fleischfasern laufen queer und inseriren sich sowohl auf der rechten als linken Seite an eine breite platte Sehne, deren Sehnenstreifen sich zusammendrängen, und als eine sehr starke und schmäler werdende Sehne auf jeder Seite über den eigentlichen Magen weggehen, und sich mit der von der andern Seite verbinden. Jeder der beiden Sackförmigen Erweiterungen ist mit einem dünnen Muskel bedeckt, welcher bei weitem nicht so dicht und stark ist, als die vorgehenden Muskeln *b*), denn er ist kaum eine bis anderthalb Linien dick. Er lauft queer über die Sackförmige Erweiterung weg, um sich mit dem von der andern Seite zu verbinden; zum Theil inserirt er sich an die Sehne, auch ist er häufig mit den vorhergenannten Muskeln ver-

a) W. G. Muys hat sie beschrieben und abgebildet in s. vortreflichen Schrift de carnis musc. structura Leidae 1741 Tab. I. Fig. 10. 11.

b) Peyer nennt sie Musc. intermedii; den Muskel des obern Sacks hat er von der Gans a. a. O. abgebildet Fig. 2. D. D. nennt ihn hier Musc. prae limine ventriculi; der Muskel des untern Sacks ist eben daselbst G. abgebildet, unter dem Namen M. lunatus s. transversus.

bunden *a*). Auf allen diesen Muskeln liegt ein grosses, wahrhaft netzförmiges Geflechte von Nerven, das aus Zweigen des N. vagus gebildet ist; es erstreckt sich aber nur über die Muskelsubstanz nicht über die Sehnen. In die Muskeln dringen auch viele Arterienzweige ein.

§. 402.

Unter den eben genannten vier Muskeln, welche aus der sehr entwickelten Muskelhaut des Magens gebildet sind, befindet sich eine dünne Zell- oder Gefäſshaut, welche mit derselben stark zusammen hängt, und in die nur wenige Gefäſse und Nerven aus der Muskelhaut übergehen. Die Gefäſse sind aus dem Grunde so klein, weil in dem Magen durchaus keine Absonderung einer Flüssigkeit statt findet. Unter der Zellhaut endlich liegt die sehr merkwürdige innere Haut, welche sehr dick, hart und callös ist *b*). Sie ist die Fortsetzung der innern Haut oder Schleimhaut des Vormagens, wovon ich mich durch wiederholte Untersu-

a) Grew a. a. O. führt ausser diesen vier Muskeln noch zwei andere an, welche aber nur dünne kaum zu bemerkende Fleischfasern sind; den auf der rechten Seite nennt er Musc. reductorem, den auf der linken Seite aber Musc. deductorem.

b) Abgebild. b. Perrault a. a. O. vom Trappen.

Perrault auch Cuvier hält sie mit Unrecht nicht für eine Fortsetzung der innern Haut, letzterer sagt a. a. O. T. 3. p. 407. La membrane interne a été decrite par quelques zootomistes, comme la quatrième membrane du gesier,

chungen überzeugt habe. Indem sie sich aus dem Vormagen in den eigentlichen Magen herabzieht wird sie nach und nach dicker und bildet in den Gänsen, Enten und Schwänen unter den beiden hemisphärischen Seitenmuskeln zwei sehr harte, fast hornartige Callositaten oder Schwielen. In den Sackförmigen Erweiterungen ist die innere Haut nicht sehr dick, und gegen den Pförtner hin wird sie allmählig dünner, und erlangt wieder die Form der gewöhnlichen Schleimhaut. In den Hühnerartigen Vögeln und in den übrigen Vegetabilienfressenden Vögeln bildet die innere Haut mehrere vorspringende Linien oder Leisten *a*), welche unter den hemisphärischen Seitenmuskeln am stärksten, in den sackförmigen Erweiterungen hingegen schwächer sind. Die innere Haut ist durchaus nicht absondernd, und es lassen sich in sie keine Gefäſse verfolgen. Sie gleicht ihrer Struktur und Bildung nach einer sehr dicken und verhärteten Epidermis; sie ist meistens bei grösseren Vegetabilien fressenden Vögeln mehrere

mais ce n'est réellement qu'une sorte d'epiderme très-dur et très épais, et qui semble à cause de cela ne pas se continuer avec celui de l'oesaphage.

a) V. Coiter beschreibt die Magenhaut sehr gut also: (de grege a. a. O.) Ventriculo ut gallinaceis, anatibus, et anseribus, tres concessae sunt tunicae, quarum prima et interna est dura, aspera et rugosa et quasi crusta, quae facile aufertur. Secunda sive media est nervosa, et vera tunica, et quam validissime carni ventriculi adhaeret. Tertia tunicae nomen non meretur, est enim potius caro quaedam crassa, ex omni genere fibrarum longe aliter, atque in musculis reperitur confusa atque composita.

Linien dick und so hart, dafs man sie kaum mit einem Messer zerschneiden kann. An ihrer äusseren Fläche ist sie sehr locker mit der Zellhaut verbunden, so dafs man sie leicht von derselben lostrennen und ganz abschälen kann *a*).

§. 403.

Der Magen der Fleischfressenden Vögel *b*), der Raubvogel, namentlich der Geier, Adler, Falken, Habichte, Weihen und Eulen, so wie der Magen einiger Klettervögel, nemlich des Kukuks, und der Spechte, und der Magen mehrerer Sumpf- und Wasser-Vögel, namentlich der Reiher, der Möven, der Scharbe, des Pelikans, des Sturmvogels, des Pinguins u. a. ist häutig. Der sehr grofse Vormagen ist durch keine verengerte Stelle von dem eigentlichen Magen geschieden, und es hat daher das Ansehen als ob diese Vögel nur einen Magen hätten. Man findet hier ebenfalls vier Häute wie an dem Magen der vorhergenannten Vegetabilien fressenden Vögeln, die Fleischhaut und innere Haut weichen aber merklich in ihrer Bildung ab. Die Fleischhaut ist dünn, und alle ihre

a) Wie auch Varola und Flamm. Rota in der Anatome Garruli bohemici (Seidenschwanz) bei Ul. Aldrovand T. 1. p, 799 anführen: Substantia hujus tunicae (internae) adeo a ventriculi substantia erat diversa, ut atque ulla sectionis opera a tota ventriculi cavitate divelleretur.

b) Der Magen des Geiers abgebild. b. Perrault a. a. O. T. 3. P. 3. p. 591, der Magen des Adlers ebend. P. 2. p. 291, der Magen der Scharbe ib. P. 214, der Magen des Pelikans ib. P. 3. p. 575.

Fasern strahlen von zwei kleinen, dünnen, rundlichen, oder herzförmigen Sehnenpunkten oder Sehnenplättchen aus, welche zu beiden Seiten in der Mitte der Magenwände liegen. Die an beiden Seiten nach allen Richtungen gegen den Umfang des Magens ausstrahlenden Muskel-Bündel und Fasern vereinigen sich an dem convexen Rande des Magens. Man trift sogar auch unter diesen Fleischfasern noch einige Längenfasern an. Die innere Haut ist nicht dick, hart und callös, sondern sie ist dünn, weich, und sondert auch eine schleimige Flüssigkeit ab. Der Magen dieser Vögel nähert sich also in seiner Bildung schon dem Magen der fleischfressenden Säugthiere.

§. 404.

Der Magen aller andern Vögel steht in Hinsicht seines Baus und seiner Entfaltung in der Mitte zwischen den beiden angegebenen Extremen. Der Magen des Storchs *a*), der Löffelgans *b*), des Flamingos *c*), des Ibis, des Meerhuhns *d*), des Sägetauchers, der Alken u. a. nähert sich dem Bau der Raubvögel und der eben genannten Fleischfressenden Vögel, doch ist der Vormagen durch eine merk-

a) Abgebildet v. Peyer in s. Desc. Anat. Ciconiae in den Misc. A. N. C. Dec. 2. Ann. 2. Obs. 97. p. 245.

b) Abgeb. v. Perrault a. a. O. P. 3. p. 494.

c) — ebend. P. 3. p. 463.

d) — — P. 3. p. 469.

liche Verengerung von dem eigentlichen Magen getrennt, und dieser ist immer geräumiger als der Vormagen. Die Muskelhaut ist auch stärker und die innere Haut ist dicker, härter, bildet vorspringende Falten, und sondert entweder gar nicht ab, oder doch nur wenig, und zwar am obern und untern Ende des Magens. Man kann den Magen dieser Vögel halb häutig nennen.

§. 405.

Der Magen der Schnepfen, Wasserläufer (Totanus) Kiebitze, Wasserrallen, der Meerschwalben (Sterna) und des Steifsfufses ist noch muskulöser als der Magen der vorhergenannten Vögel, und zwar bilden die hemisphärischen Seitenmuskeln einen fleischigen Ring um den mittlern Theil des Magens. Der obere und untere Theil des Magens ist häutig, und die innere Haut ist hart, sehr stark gerunzelt und gefaltet. Die Falten laufen im mittlern Theil der Länge nach, im obern und untern Theil aber sind sie feiner und stark geschlängelt. Immer ist der Magen dieser Vögel etwas gröfser als der Vormagen, und eine enge Stelle zeigt die Gränze zwischen beiden an.

§. 406.

Der Magen der Omnivoren Vögel, welche Fleisch und Vegetabilien zugleich fressen, wie die Raben, Elstern, Heher, Staaren, Drosseln, Lerchen, Ammern, Sperlinge, Steinschmätzer, Meisen, Baumläufer, Spechtmeisen u. a.; ferner auch der Magen derjenigen Vögel, welche gewöhnlich Insekten, und zwar besonders Insek-

ten mit harten Flügeldecken verzehren, wie die Würger, der Wiedehopf, die Bachstelzen, das Rothkehlchen, der Zaunkönig, das Goldhänchen, die Schwalben u. a. ist nach meinen Untersuchungen muskulös, doch weniger als bei den Hühnerartigen Vögeln. Die innere Haut ist hart und der Länge nach mit vorspringenden Leisten oder Falten versehen. Der Magen ist immer gröſser als der Vormagen, und eine verengerte Stelle bildet die Gränze zwischen beiden Magen, die Nahrung verweilt daher auch immer einige Zeitlang im Vormagen.

Aus dieser Angabe des Magens bei den Vögeln erhellet, daſs es mannichfaltige Uebergänge von dem häutigen Magen zum Fleischmagen gibt, und daſs die Bildung und die Beschaffenheit des Magens mit der Art und Consistenz der Nahrung in der genausten Beziehung steht.

§. 407.

Der Pförtner oder der Uebergang des Magens in den Darmkanal befindet sich bei allen von mir untersuchten Vögeln in der obern sackförmigen Erweiterung des Magens, und zwar rechts neben der Cardia. Seine Oeffnung ist eng und trichterartig, so daſs er nur dem Chymus und sehr verkleinerten Substanzen den Durchgang gestattet. Bei den Vegetabilienfressenden Vögeln ist die Oeffnung mehr spaltenartig, bei den Raubvögeln aber ist sie rundlich; immer erblickt man einige vorspringende Falten der Schleimhaut an ihr, welche die Oeffnung verschlieſsen können. Von aussen liegt eine Schichte von zirkelförmigen Muskelfasern

um den Pförtner herum, deren Contraction die Verengerung oder Verschliefsung der Oeffnung bewirkt *a*). Bei den Raubvögeln bemerkt man auch noch eine konische Klappe *b*), deren Spitze in die Höhle des Magens ragt, wenn der Pförtner offen ist; senkt sie sich aber in die Oeffnung des Pförtners herab, so wird dieser vollkommen geschlossen. Bei einigen Vögeln namentlich bei den Reihern, bei der Seerabe und bei den Pinguins bemerkt man vor dem Pförtner noch einen besondern, kleinen, kugelförmigen Anhang des Magens, der fast die Gestalt eines sehr kleinen Magens hat; in demselben scheint der Chymus noch einige Zeitlang zu verweilen, ehe er durch den Pförtner in den Darmkanal passirt.

§. 408.

Die Verdauung der Vögel geschieht in dem letzten Magen oder Fleischmagen; der Kropf, wo er sich findet, und der Vor- oder Drüsen-Magen sind blofse Behälter, in welchen die Speisen einige Zeitlang verweilen um durch die Flüssigkeiten, welche in ihnen abgesondert werden, erweicht und zur eigentlichen Verdauung vorbereitet zu werden. Die Verdauung wird

a) Abgebildet v. Neergard a. a. O. Tab. 5. Fig. 7.

b) Peyer hat den Pförtner der Henne gut beschrieben: Alterum orificium qua fores ad intestina patent priori vicinum ac ejusdem prope altitudinis est, et ex amplo principio aut quasi antro in pylorum fibris rectis circularibusque praeditum et non nihil retorto ductu in intestina desinentem coarctatur.

in den Vögeln mit sehr muskulösen Magen fast blofs durch Trituration a) hervorgebracht, wobei die starken Muskeln des Magens die im Kropfe und Vormagen erweichten Speisen verkleinern oder zerreiben, wie die von Reaumur und Spallanzani mit lebenden Vögeln, mit Putern, Hühnern, Tauben, Gänsen, Enten u. a. angestellten Versuche beweisen. Sie brachten den Vögeln Röhren von starkem Glas und Blech in den Schlund, und liefsen sie dieselben verschlingen. Die Röhren waren mit dem Futter dieser Thiere, nemlich mit Gerste und andern Getraidekörnern angefüllt, auch hatten sie mehrereOeffnungen, durch welche die in dem Kropf und im Drüsenmagen abgesonderte Flüssigkeit zu dem Futter dringen konnte. Fast immer fanden sie diese Röhren nach einiger Zeit, oft nach einigen Stunden zerbrochen oder verborgen, welches durch die Contraction der Magenmuskeln bewirkt wurde. Nur allein diejenigen Körner waren verdaut, welche sich nicht mehr in den Röhren befanden; die aber, welche in sehr starken, und nicht zerbrochenen Röhren enthalten waren, und auf welche folglich die Muskeln des

a) Die Accademia del Cimento hat die ersten Versuche über die Triturationskraft des Magens der Hühner und Gänse angestellt a. a. O. p. 168 (im Jahr 1626): Mirabile è la forza con la qual s'opera la digestione delle Galline, e dell' Anatre, le quali imbeccate con palline di cristallo massicce, sparate da noi in capo di partechi ore, ed aperti i loro ventrigli al sole, pareuano foderati d'une tunica rilucente, la qual veduta col microscopio, si conobbe non esser'altro che un polverizzamento finissimo, ed impalpabile di cristallo. Hierauf haben auch Redi, Borelli u. a. Versuche angestellt.

Magens keinen Einfluſs gehabt hatten, waren ganz und also auch unverdaut geblieben. Dies nun liefert einen deutlichen Beweis, daſs die Verdauung oder Verkleinerung der Speisen nicht durch Auflösung im Magensaft bewirkt wird, sondern vorzüglich durch die Trituration der Magenmuskeln. Daſs der Magensaft aber auch einigen Einfluſs auf die Verdauung habe, besonders bei leicht verdaulichen Speisen, beweisen ebenfalls die Versuche Spallanzani's, welcher Hühnerartige Vögel und Enten starke Röhren mit Fleisch angefüllt verschlucken lieſs, immer wurde das Fleisch durch den Magensaft erweicht und etwas aufgelöst.

§. 409.

Als ein Hilfsmittel bei der Trituration der Speisen sind die Steinchen anzusehen, welche die Hühnerartigen Vögel, die Enten, Gänse, Schwäne, die Finken u. a. verschlucken, und welche bei der Contraction der Magenmuskeln gemeinschaftlich mit der innern callösen Haut des Magens die Speisen zerdrücken und zerreiben. Sie sind daher mit Recht von Peyer *a*), Redi u. a. als ein Ersatz für den Mangel der

a) Der trefliche Peyer sagt, De anat. vent. gall. Non autem temere sed certo consilio ac instinctu ejusmodi corpuscula heterogenea a gallinis devorari Excell. viri Guil. Harvaeus et Th. Cornelius Consentinus pridem animadverterunt, utpote ad frumenti digestionem tritura quasi perficiendam accomodo: quorum assertioni et nos calculum adjicimus, persuasi glaream illam aliqua durarum rerum fragmenta comminuendis granis plurimum inservire, atque ita dentium defectum provide suppleri

Zähne angesehen worden. Daſs die Steinchen nicht zufällig und aus Stupidität von den Vögeln verschluckt werden, wie Vallisneri und Spallanzani glaubten, beweist daſs die Vögel bei reichlicher Nahrung mager werden, wenn sie an Orten eingesperrt sind, wo sie keine Steinchen finden, sehr oft picken sie dann den Kalk von den Wänden ab und verzehren ihn, ja sogar

Auch Duverney (in den Mém. de l'Ac. des Sc. 1678), Perrault (Desc. Anat. de huit Autruches), Reaumur (a. a. O.), Buffon, Al. Monro (Anatomie des Haushuhns in seinem Versuch einer Abhandlung über vergl. Anat. p. 72), J. Hunter (on animal oeconomy p. 155), Fordyce (on digestion p. 23) u. a. hatten dieselbe Meinung.

Ueber die Steinchen haben viele Meinungen geherrscht: Fabricius ab Aquapendente (a. a. O.) glaubte die Steinchen würden in chylus verwandelt: Nam et lapilli non pauci in hoc quoque ventre comperiuntur, quos conficere, et chylum evadere, ut in Struthiocamelo ferrum, consentaneum est, maximeque iis, qui diutissime in eminentia aëris regione volatu sine cibo degunt. Welschius (in s. Hecatast I. p. 130) und Helmont (Calor efficientur non digerit §. 22 p. 204) glaubten es ebenfalls.

Sommer a. a. O. hatte folgende lächerliche Meinung: Ex eadem causa minorum avium ventriculus arenam, majorum silices, aliosque lapillos, ductu naturae pro sui conservatione, postulat, nempe ut avium ventriculi fermentum aestuans attemperetur et excedenti appetitui fraenum injiciatur, quare in avicularum ventriculis arena consumitur, in majoribus autem avibus lapilli ingesti acuti fiunt obtusi, donec successive penitus consumantur.

Blumenbach sagt (in s. Vergl. Anat. p. 151 in der Note) folgendes über die Steinchen: Mir scheint übrigens das

andere harte Körper, Glas, Eisen *a*) und andere Metalle verschlucken sie. Den jungen Tauben werden sogar von den Eltern kleine Steinchen ins Nest gebracht. Die Steinchen, welche nach und nach glatt und kleiner gerieben werden, gelangen endlich mit dem Chymus in den Darmkanal, und werden mit dem Darmkoth ausgeleert. Dafs der Magen eine solche Stärke besitze, die Steinchen nach und nach abzureiben, beweisen die Beobachtungen Reaumur's und Spallanzani's, welche Enten und Hühnern Stücke von Glas und Eisen gaben, die nach und nach abgerieben und poliert wurden. Perrault *b*), Warren *c*), Taury *d*) u. a.

Bedürfnifs des Einschluckens dahin abzuzwecken, um die Saamenkörner dadurch zu tödten und ihrer Lebenskraft zu berauben, die sonst der Digestionskraft widersteht; so wie man gefunden hat, dafs die Pferde, wenn man ihr Futter an Hafer und Gerste vorher durch abbrühen tödtet, nur halb so viel brauchen und doch besser dabei gedeihen als sonst.

Diese Note sagt nichts anders als die Steinchen tragen zum Zerreiben der Saamenkörner bei, denn nur durch das Zerreiben mögten die Steinchen die Saamenkörner tödten können.

a) Redi Observ. sur les animaux, qui digérent le fer. Journ. des Sçav. T. 3. p. 272.

Ich fand in dem Magen einer Ente 36 Nägel, welche fast den ganzen Magen anfüllten.

b) a. a. O.

c) Observ. upon the dissection of an Ostrich in d. Philos. Transact. V. 1726 p. 113.

d) In Al. Monro's Vers. einer Abhandl. üb. vergl. Anat. a. d. Engl. übers. Götting. 1790. 8. p. 73.

gaben einem Straufs umgebogene Münzen, nach einiger Zeit fanden sie das Gepräg auf der convexen Seite abgerieben, auf der concaven Seite aber war es unversehrt, welches zum Beweis dient, dafs der Magensaft keinen Einflufs auf die Münzen hatte *a*).

§. 410.

Das Zerreiben der Speisen im Magen geschieht vorzüglich durch die beiden hemisphärischen Seitenmuskeln, unter welchen die innere Haut vorzüglich dick und fast hornartig ist. Diese Muskeln contrahiren sich abwechselnd, und die harten Stellen der innern Haut gleiten über einander weg, wie zwei Mühlsteine *b*) und zerreiben und verkleinern die durch den Magen angefeuchteten, und mit Steinchen ver-

a) Aus demselben Grunde fand auch Felix Plater (in s. Observat. Bas. 1641) einen Onyx, den eine Henne verschluckt hatte, nach vier Tagen um ein Viertheil kleiner, und Swammerdam (in s. Bibl. naturae p. 168) beobachtete, dafs ein Goldstück auf diese Weise im Magen einer Ente 16 As an Gewicht verloren hatte.

b) Glisson a. a. O. sagt sehr schön: Nam perfecto carneus ventriculus non inepte molae molendariae comparatur, siquidem interiora ejus tunicae opposita latera, lata, dura, et aspera sunt, lapidesque molares quodammodo referunt; quin et munere consimili in conterendis graniis funguntur. Ex adverso carnes ejus musculosae duplices molitorem quasi agunt, siquidem modo haec, modo illa, per vices se contrahit, molamque versat; hoc est, efficit ut tunicae interiores asperitates sese mutuo fricent, adeoque grana interjecta atterant et comminuant.

mischten Körner, oder sonstige Substanzen. Borelli *a*) hält die hemisphärischen Seitenmuskeln beim Puter für eben so stark als die Kaumuskeln des Menschen. Die bei der Contraction der hemisphärischen Seitenmuskeln zerriebenen Körner kommen in die obere und untere sackförmige Erweiterung; hierauf contrahiren sich die Muskeln der sackförmigen Erweiterungen *b*) und

a) A. a. O. P. 2. pe 289. Propos. 191. Conjectatio ingentis facultatis motivae ventriculi carnosi avium.

Ad hoc praestandum notavi, quod aliquae nuces avellanae adeo dura putamine teguntur, ut aegre dentibus molaribus frangi possint, has in ventriculis Gallorum Indicorum per os immisi, et observavi die sequenti, eas diffractas et contritas fuisse. Et quia dubitari poterat, quod ab aliquo succo fermentitio macerari et mollificari cortices illi lignei poterant, denuo insinuavi in aliorum gallorum ventriculos vesiculas vitreas, adeo solidas, ut aegre dentibus disrumpi possent: has quidem die sequenti in pulverem redactos inter faeces illorum reperi.

Porro, quia utriusque organi, dentium nempe et ventriculi carnosi actio similis est; agunt enim comprimendo ad instar torcularis, et superant eandem resistentiam. scilicet duritiem earundem vesicularum vitrearum. Igitur conjicere possumus, vires motivas eorum aequales esse. Verum ostensa fuit vis musculorum, humanam mandibulam fringentium, major potentia ponderes librarum 1350. Igitur vis ventriculi galli Indici non est minor potentia librarum 1350.

b) Al. Monro a. a. O. p. 73 hielt die sackförmigen Erweiterungen für blofse Behälter für die Steinchen, welches aber unrichtig ist.

Fabricius ab Aquapendente a. a. O. hatte folgende höchst sonderbare Meinung von dem Fleischmagen: Tertius vero

treiben die zerriebenen Körner mit den Steinchen von neuem zwischen die hemisphärischen Seitenmuskeln. Die in einen flüssigen Brey zerriebenen Körner fliefsen als Chymus durch den in der obern sackförmigen Erweiterung befindlichen Pförtner in den Darmkanal. Diese abwechselnde Contractionen und Expansionen der im Antagonismus stehenden Magen-Muskeln dauern so lange fort als noch Futter aus dem Kropf in den Magen kommt. Wahrscheinlich dauert die Verdauung im Magen sehr lang, weil die Höhle des Magens sehr klein, wenigstens vier bis fünfmal kleiner ist als der Kropf. Dafs während der Verdauung auch eine grofse Menge von Flüssigkeit aus dem Vormagen in den Magen herabfliefst ist keinem Zweifel unterworfen. Es ist sehr wahrscheinlich, dafs die Contraction der Magenmuskeln von dem Willen der Vögel abhängt *a)*, denn sehr oft be-

ventriculus infra positus longe aliis major, et interius multis in partibus carnosus, et rubens, ut tanquam lebeti plures ignis foci circum ponuntur, et ita calidus evadat ventriculus ad cibum exacte concoqnendnm, ceu illi longe magis necessarium; quia interius, hoc est, in ejus cavitate frigida dura, et quadantenus aspera membrana obducitur ad consimiles cibos excibiendos accomodata.

Cardanus hatte dieselbe Meinung.

a) Schon Glisson hatte dieselbe Vermuthung geäussert: At in vivis dissectionibus hic ventriculus non observatur omnino moveri, nedum grana fricare aut atterere ut hic supponitur. Fateor, Nam veri simile est, perinde hic rem transigi ac in ruminatione, in qua, contristato animali motus subito cessat, neque redingeratur, donec aliqua securitatis spes denuo affulserit. Minime ergo mirandum,

merkte ich, daſs wenn ich während der Verdauung die flache Hand an die linke Seite des Bauches brachte, diese Contractionen der Bauchmuskeln plötzlich aufhörten, während sie zu einer andern Zeit fortdauerten. In den lebendig geöffneten Thieren nahm ich auch keine Contractionen der Muskeln des Magens wahr; ferner spricht auch die groſse Menge von Nervenzweigen des N. Vagus hiefür, mit denen der fleischige Theil der Magenmuskeln wie mit einem Netz umstrickt ist.

§. 411.

Die Verdauung der Fleischfressenden Vögel mit häutigem Magen geschieht nicht durch Trituration, sondern durch Auflösung der Speisen im Magensaft, und die schwachen Magenmuskeln tragen nur wenig zur Verdauung bei. Auch dies ist durch die Versuche und Beobachtungen Reaumur's und Spallanzani's bewiesen worden. Fleisch, Sehnen und selbst kleine

si in vivis dissectionibus (animalibus non tantum tristitia et timore, sed et exquisito dolore, aflictis) eorum Ventriculus ab hoc motu destiterit. Interim etsi cessatio ejusdem durante anxietate animalis non satis arguit omnimodum negationem ejusdem; ex eo tamen quod idem motus, quando exercetur, nutum phantasiae sequatur, et ea contristata atque adversante cesset, recte infertur, cum ex parte saltem esse animalem: imo quod non primo excitetur medio motu musculorum Abdominis, ut peristalticus μεγαλης κοιλιας ruminantium, sed immediate a phantasia ipsa, sequitur eundem esse ab origine et proprie animalem, atque adeo musculos, quibus perficitur, esse genuinos, nec improprie sic dictos.

Knochenstückchen in gläserne oder blecherne Röhren gethan, wurden im Magen der Adler, Falken und Eulen vollkommen aufgelöſst und verdaut, und die Röhren, an welchen man nicht die geringste Verletzung durch Trituration oder Druck bemerkte, wurden unversehrt durch Erbrechen ausgeworfen. Alle unverdauliche Substanzen, wie harte Knochen, Federn, Haare, Klauen oder Nägel von Thieren brechen diese Vögel wieder aus. Die Fleischfressenden Vögel verdauen keine vegetabilische Substanzen *a*), wie Körner, Gras, Obst u. s. w., sondern diese Substanzen werden unverändert ausgeworfen; nur Brod allein konnte der Adler Spallanzani's verdauen. Da die Verdauung der Fleischfressenden Vögel durch Auflösung der Speisen und nicht Trituration bewirkt wird, so verschlucken diese Vögel auch keine Steinchen, wie die Vegetabilien fressenden Vögel.

§. 412.

Bei allen Vögeln, welche in Hinsicht des Baus des Magens in der Mitte stehen zwischen den Fleischfressenden, und den Vegetabilienfressenden Vögeln geschieht die Verdauung theils durch Auflösung, theils durch Trituration, wie dies die Versuche Reaumur's und Spallanzani's mit Raben und andern Vögeln lehren. Alle diese Vögel verschlingen auch mehr oder weniger kleine Steinchen und Sand um dadurch

a) Carminati hat dies auch bei Reihern beobachtet, sowohl bei jungen als alten Vögeln, sie starben am Durchfall und am Erbrechen, da er sie mit Vegetabilischen Substanzen fütterte.

die Trituration der Speisen zu vermehren. Bei den Insektenfressenden Vögeln scheinen die harte und unverdauliche Schalen der Insekten einigermaſsen die Stelle der Steinchen zu vertreten.

Viertes Capitel.

Von dem Darmkanal der Vögel a).

§. 413.

Der Darmkanal, welcher am Pförtner anfängt und sich mit einer blasenförmigen Erweiterung, der Kloacke, in dem After endigt, nimmt den mittlern und untern Theil der Bauchhöhle ein. Im Allgemeinen findet man, daſs der Darmka-

a) Ausser den zuvor angegebenen Schriften von Aristoteles, Coiter, Fabricius ab Aquapendente, Peyer, Glisson, Wepfer, Perrault, Grew, Redi, Duverney, Schrader, Blumenbach, Cuvier und Neergard, sind hier noch folgende Schriften zu nennen, welche Beschreibungen des Darmkanals verschiedener Vögel enthalten:

Marc. Aurel. Severini Zootomia Democritea sive anatome totius animalium opificii. Noribergae 1645 4.

J. J. Harderi Apiarium observationibus medicis et experimentis refertum, scholiis et iconibus illustratum. Basil. 1687. 4.

nal der Vögel verhältnifsmässig kürzer ist als bei den Säugthieren *a*), seine Länge im Verhältnifs zur Länge des Körpers variirt von 1, 7: 1 bis 8: 1, den kürzesten Darmkanal haben die Fleischfressenden Vögel, den längsten Darmkanal besitzen die Vegetabilienfressenden Vögel; der Darmkanal der Omnivoren Vögel steht in der Mitte zwischen jenen *b*). Der Darmkanal ist am Gekröse befestigt, welches wie beim Menschen und bei den Säugthieren aus einer Dupplikatur des Bauchfells besteht, zwischen welcher die Nerven, Arterien, Venen, und Lymphgefässe zu den Därmen laufen.

Franc. Willugbey Ornithologia. ed. J. Raj. London 1676. fol.

Eleazar Albin Natural history of birds with notes of W. Derham T. 1. London 1731. T. 2. 1834. Supplem. 1740. 4.

Die Beschreibung des Darmkanals der verschiedenen Vögelarten wird im nächsten Band bei der Anatomie derselben vorkommen nnd dann werde ich auch die Monographien Aldrovands, Stenos, Borrichius, Jacobaeus, Muraltos, M. Hoffmanns, Marsiglis, Schneiders u. a. anführen.

a) Haller sagt in s. Elem. Physiol. T. 7. p. 6. Avibus, quas vidi, perprevia sunt intestina; ut etiam ea nota ad pisces se accomodat.

b) Table des longueurs du canal intestinal dans les oiseaux in Cuvier Anat. comp. T. 3. p. 455. Ich werde die Länge des Darmkanals bei der Anatomie der Vögelarten angeben.

§. 414.

In allen Vögeln läfst sich der Darmkanal in Hinsicht seines Durchmessers in einen engen und weiten, oder in einen dünnen und dicken Darm eintheilen. Der enge Darm ist immer das längste Stück des Darmkanals, der weite Darm hingegen ist sehr kurz. Zu dem weiten Darm müssen auch die beiden Blinddärme gerechnet werden, die man fast bei allen Vögeln antrifft, und deren Länge und Weite nach der Art der Nahrung sehr variirt. Das erste Stück des engen Darms, in welches sich die Gallen- und Bauchspeichel-Gänge öffnen und welches man den Zwölffingerdarm nennen kann, ist immer der weiteste Theil des dünnen Darms *a*), und zeichnet sich durch mehrere starke Krümmungen aus. Der Zwölffingerdarm lauft vom Pförtner an, rechts unter der Leber weg, und beugt sich hier stark abwärts, dann steigt er wieder aufwärts, und macht abermals fast in derselben Richtung eine zweite Beugung oder Krümmung *b*). Dann erst geht der Zwölffingerdarm in den übrigen engen Darm über. Dieser hat mehrere Windungen, welche sich entweder von der rechten zur linken, und von der linken zur rechten schlängeln, und mehrere in horizontaler Richtung übereinander liegende Darmstücke bilden, wie bei den Hühnerartigen Vögeln, oder aber

a) Abgebild. bei Perrault Desc. des trois aigles a. a. O. P. 2. p. 290 und Desc. de l'oiseau royal (Ardea pavonira) P. 3. p. 585.

Auch abgebild. bei Neergard a. a. O. Tab. 4. Fig. 3. vom Habicht, nebst der Beschreibung p. 235.

b) Dafs der enge Darm oben weiter als unten sey gibt auch Grew a. a. O. an.

sie schlängeln sich abwärts und aufwärts, und bilden so mehrere perpendiculaire Darmstücke wie bei den Gänsen und Enten. Der enge Darm wird im Verlauf bis zu seinem mittlern Stücke hin immer enger, dann aber wird er bis zum weiten Darm hin, wieder etwas weiter, er endigt sich im weiten Darm, wo sich meistens eine etwas verengerte Stelle mit einem Klappenförmigen Ringe befindet. Im Allgemeinen beobachtete ich daſs der enge Darm bei sehr gefrässigen Vögeln, bei dem Seidenschwanz *a*), bei den Drosseln, bei den Möven, Reihern, und bei den Raubvögeln verhältniſsmässig weiter war, und weniger Krümmungen machte als bei den übrigen Vögeln.

§. 415.

Der enge Darm besteht immer aus vier Lagen oder Schichten von Häuten, nemlich aus der äussern Haut, aus der Muskelhaut, der Zell- oder Gefäſs-Haut, und der inneren flockigen Schleimhaut. Die äussere Haut ist die Fortsetzung des Bauchfells, und zwar schlagen sich die beiden Platten des Gekröses um den Darm

a) Auch Aldrovand bemerkte dies am Seidenschwanz a. a. O. T. 1. p. 796: Intestina duos dodrantes in tam exiguo corpusculo longa erant, et ubi aperta essent, notabilis latitudinis, quaeque sine revolutionibus, et anfractibus ullis natura procul dubio ad celeriorem faecum excretionem fabricavit; cum exiguo admodum tempore, imo vero post pauca momenta avis ingestum cibum digerat, alteret, atque una cum baccarum ossibus, aliisque fructuum nucleis, quos in nutrimentum convertere nequit, exucto videlicet duntaxat eorum succo, rejiciat.

herum; sie bietet nichts besonderes dar. Die Muskelhaut ist stark, man unterscheidet eine Lage sehr dichter und starker Queer-Muskel-Fasern, welche nach aussen liegt, und eine Lage sehr dünner Längen-Muskel-Fasern, welche nach innen unter der vorigen liegt *a*). Der Grund, warum bei den Vögeln die Queerfasern nach aussen und die Längenfasern nach innen liegen, ist mir unbekannt. Die Zellhaut ist sehr dünn, und immer so genau mit der Muskelhaut und innern Haut verwachsen, daſs man sie nicht leicht als eine besondere Haut darstellen kann.

§. 416.

Die innere oder flockige Haut ist beträchtlich dick und entfaltet, und ist mit einem weiſslichen gelben Schleim überzogen. Sie bildet bei den meisten Vögeln queerliegende Verdoppelungen oder Falten *b*) an denen man die Darm-

a) Grew hat dieses a. a. O. ebenfalls bemerkt, auch Albers bei der Lachmöve a. a. O. p. 59.

b) Harder hat sie beobachtet in s. Apiarium Obs. 35, auch Duverney sah sie, Oeuvres posthum. p. 538, und Klein de avibus p. 116.

J. C. Brunner beschreibt in s. Schrift Glandulae duodeni. Heidelb. 1715 p. 59, die innere flockige Haut der Gans, er will die Mündungen der Lymphgefäſse gesehen haben, und zwar glaubt er irrig sie giengen in Zweige der Pfortader über.

zotten *a*) erblickt. Die längsten Darmzotten besitzen die Hühnerartigen Vögel, und die Enten und Gänse; sowohl Hedwig als Rudolphi fanden sie beim gemeinen Huhn sehr grofs, und zwar noch einmal so grofs als beim Menschen, absolut genommen. Die Raubvögel haben ebenfalls sehr lange Zotten, namentlich der Adler, der Mäusehabicht und die Eulen. Kleiner sind die Zotten bei den Spechten und bei den Sumpfvögeln. Den Singvögeln scheinen die Zotten zu fehlen, wenigstens fand sie Rudolphi nicht bei der Rabe, bei der Dohle, beim Krametsvogel und bei dem Eisvogel, bei dem Haussperling, beim Kreuzschnabel, bei der Spiegelmeise; auch bei der Seeschwalbe erblickte er sie nicht. Statt der Zotten sieht man bei diesen Vögeln auf der Sammthaut viele feine, geschlängelte, oder im Zickzack laufende Queerfalten Die Gestalt der Zotten variirt sowohl bei den verschiedenen Vögeln, als in den verschiedenen Stellen des Darms; bei dem Hahn sind die Zotten sehr breit, und nach ihrer Spitze und Basis zu schmäler, also fast oval, andere sind keulenförmig und gestielt, und noch andere sind ganz spitz; bei der Gans fin-

a) Disquisitio ampullarum Lieberkühnii physico-microscopica. Sect. I. Praes. R. A. Hedwig, resp. G. T. Tilesio. Lips. 1797. 4. mit Abbild. Beschreibt die Zotten des Huhns, der Gans u. a., und liefert Abbildungen davon.

K. A. Rudolphi Einige Beobachtungen üb. d. Darmzotten in Reil's Archiv f. d. Phys. B. 4. p. 63. p. 339. beschreibt die Zotten vieler Vögel.

— — Ueber die Darmzotten, in s. Anatomisch-Physiolog. Abhandl. Berlin 1802. 8. p. 39.

det man auch zylindrische Zotten. Bei den obengenannten Raubvögeln sind die Zotten bald mehr oder weniger keulenförmig, bald fingerförmig, bald ganz spitz; die mehrsten haben jedoch die Gestalt eines Fingers. In Hinsicht des Daseyns der Mündungen oder Oeffnungen der Zotten weicht Rudolphi von Hedwig ab; Hedwig will die Mündungen bei dem Hahn und bei der Gans gefunden haben, Rudolphi hingegen will durchaus keine Mündungen, bei allen zuvor angegebenen Vögeln bemerkt haben, Kanäle erblickte er wohl in den Zotten der Gans, aber ohne Mündungen, auch fand er keine Ampullas. Im Allgemeinen sind die Zotten am gröſsten und deutlichsten im Zwölffingerdarm und im oberen Stück des Darmkanals, gegen den weiten Darm nehmen sie allmählig an Zahl und Länge ab, und verschwinden endlich gänzlich; bei der Gans und bei den Hühnerartigen Vögeln sah ich sie, wie Rudolphi, auch im Anfangsstück der Blinddärme sehr deutlich, sie erstrecken sich selbst bis in den weiten Darm. Dem eben angeführten nach ist es wahrscheinlich, daſs die ganze innere Fläche der Sammthaut und der Flocken einsauge, und zwar durch Oeffnungen der Saugadern, die so fein sind, daſs sie unsere Sinne fliehen, denn das Daseyn der von Lieberkühn angeführten Mündungen der Zotten ist noch sehr ungewiſs.

§. 417.

Zwischen der flockigen Haut und der Zellhaut *a*) liegen bei den Vögeln mehrere kleine

a) Diese Drüschen hat Harder von einem Storch zuerst beschrieben, wie aus einem Brief vom 29 Oct. 1680 an.

Schleimdrüschen, welche platt und rundlich sind. Sie scheinen aus einem Convolut von Blutgefäfsen zu bestehen, daher haben sie meistens eine röthliche oder dunkle Farbe. In den Drüschen wird eine schleimartige Flüssigkeit abgesondert, der Darmsaft, welcher durch mehrere Kanälchen aus den Drüschen auf die innere Fläche der flockigen Haut ergofsen wird, wo sich zwischen den Zotten die Mündungen befinden. Im Zwölffingerdarm sind sie in grosser Menge vorhanden, aber sehr klein, im übrigen dünnen Darm sind sie weniger zahlreich, im dicken Darm hingegen erblickt man sie sehr grofs und zahlreich.

Peyer erhellt, welcher in dessen Exercitatio secunda de Glandulis intestinorum Basil. 1682 steht. Peyer bemerkte sie beim Schwan, beim Puter u. a.

Auch sind die Drüschen einer Henne von Harder beschrieben in s. Apiario. Ferner in Paeonis et Pythagorae (Peyeri et Harderi) Exercitation. anatomic. familiar. bis quinquaginta. Bas 1682. 8.

J. Conr. Brunner beschreibt sie gut vom Storch: in Ciconiae intestinis extantes et prominentes in cavum intestini tubulos, circellis nigris, in summitate ornatis, me quondam vidisse memini; ut de tubulis seu porulis glandularum excretoriis in cavum intestini hiantibus dubium nullum superesse possit. In s. Schrift Glandulae duodeni s. pancreas secundarium. Francof. et Heidelberg. 1715. 4. p. 24. Auch in s. Schrift. De Glandulis in duodeno detectis Heidelb. 1687. 4.

§. 418.

Der enge Darm erhält viel Arterien, welches Zweige der obern Gekrösschlagader sind, die sowohl den engen als weiten Darm mit arteriellen Blut versieht, denn die untere Gekrösschlagader fehlt den Vögeln. Die Arterien laufen zwischen den beiden Platten des Gekröses, bilden viele Anastomosen, und verzweigen sich baumartig in den Gedärmen. Wahrscheinlich sondern die feinsten Zweige der Arterien auf der inneren Fläche des Darmkanals eine Flüssigkeit ab, welche dem Chylus beigemischt wird. Alle Venen des engen Darms laufen in der Pfortader zusammen, die in die Leber eindringt. Die Saugadern sind sehr zahlreich, gehen aber ohne Saugaderdrüschen zu bilden in den Milch-Brustgang über. Alle Nerven des engen Darms kommen vom Sympathischen Nerven, sie sind sehr groſs, bilden Geflechte und Netze auf den Arterien, und verlieren sich mit demselben in der Zellhaut.

§. 419.

Ich muſs hier auch noch erwähnen, daſs man am engen Darm der Vögel bisweilen einen kleinen Anhang, ein wahres Diverticulum, findet, ich sah es am mittlern Stück des engen Darms bei der Heerschnepfe (Scolopax gallinago), auch bei der Gans, bei der es auch

Rudolphi *a*) bemerkte, Pallas *b*) fand einen solchen Anhang bei Psophia crepitans und zwar am Anfangsstück des engen Darms. Diesen Anhang halte ich für das Endstück des Ductus vitelli intestinalis *c*), der bisweilen als ein hohler Fortsatz zurück zu bleiben scheint, hiefür spricht auch, daſs Rudolphi keine Zotten in ihm fand.

§. 420.

Der im obern Theil des engen Darms befindliche Chylus ist nach Vermischung mit der Galle und mit dem Bauchspeichel, gelblich-weiſs oder grau-weiſs, und hat eine beträchtliche Consistenz, indem er fast breiartig ist; er ist daher ungleich consistenter als bei dem Menschen und bei den Säugthieren. Gegen das Ende des engen Darms wird er gelblicher und dicker,

a) In den ang. Abhandl. p. 55: Am dünnen Darm ist ein etwa einen halben, bis dreiviertheil Zoll langes und gekrümmtes Diverticulum befindlich; das hat keine Zotten.

b) In s. Spicil. Zool. T. 1. Fasc. 4. p. 4.

c) Schon Steno hat diesen ductus vitelli intestinalis beschrieben und abgebildet in s. Schrift De musculis et glandulis observationum specimen cum duabus epistolis anatomicis, quarum prima agit de rajae anatome, altera de vitelli in pulli intestino transitu. Hafniae 1664. 4.

Eine schöne Abbildung dieses Ganges findet man in L. S. Comes ab Tredern Diss. sistens ovi avium historiae et incubationis prodromum Fig. 28. 2. Fig. 29. 2. Fig. 31. 2. An letzterer Figur sieht man deutlich ein solches diverticulum.

und bei Körnerfressenden Vögeln erblickt man auch die Reste der zerriebenen harten, und unauflösbaren Schalen oder Hüllen der Getraidekörner, und die kleinen abgeriebenen Steinchen, welche durch den Pförtner in den Darmkanal eingegangen sind. Bei den Fleischfressenden Vögeln schien mir der Chylus dünner und grauer zu seyn, als bei den Vegetabilienfressenden Vögeln. Der Chylus wird im Leben durch die Contractionen der Muskelhaut fortbewegt, diese Contractionen sieht man bei lebendig geöffneten Vögeln sehr deutlich *a*). Bei einer Taube, der ich lebend die Bauchhöhle geöffnet hatte, dauerten die Contractionen nur ohngefähr sieben Minuten, überhaupt dauern die Aeusserungen der Irritabilität bei den Vögeln kürzere Zeit als bei den Säugthieren.

§. 421.

Der weite Darm ist verhältnifsmässig sehr kurz, und besteht eigentlich nur aus dem Mastdarm und aus den beiden Blinddärmen, der Grimmdarm fehlt in der Regel. Der weite Darm fängt an der vordern Fläche der Nieren an, wo der enge Darm in ihn übergeht; er lauft gerade abwärts zur Kloake, welches eine Er-

a) Wepfer sah sie an einem lebendig secirten Mäusehabicht: Vidi ventriculum prorsus corrugatum, longeque minorem, attamen multo crassiorem illius ventriculo quam ante triduum secui: vix animadvertenter se constrinxit. Intestina maxime superiora ampliora erant: subinde se hinc inde constringebant, non tamen lumbricorum instar, sed nunc hic, nunc portio illic: minora subinde inadvertenter amplius gracilescebant. Cicut. Aquat. Hist. p. 171.

weiterung des weiten Darms ist, in welcher der After einmündet. Ein besonderes Gekrös befestigt den weiten Darm an die Aorta und an die Nieren. Da wo der enge Darm in den weiten übergeht befindet sich eine etwas verengerte Stelle des Darmkanals, welche bei den Vegetabilienfressenden Vögeln mit einem kleinen wulstigen Vorsprung versehen ist, welcher die Stelle der Darmklappe (Valvula coli) vertritt. Einen solchen runden, klappenartigen Vorsprung fand ich bei dem Pfau, bei dem Haushahn, beim Puter, überhaupt bei den Hühnerartigen Vögeln, auch beim Trappen *a*), bei der Gans und bei der Ente, bei den Finken u. a. Bei den Fleischfressenden Vögeln ist die verengerte Stelle nicht so deutlich, auch findet man keine klappenartige Queer-Falten, sondern nur einige Längenfalten der innern Haut *b*), wie ich an dem Mäusehabicht, an dem Sperber, an der Nachteule, an den Reihern, u. a. bemerkt habe.

§. 422.

Unterhalb der Valvula coli oder der verengerten Stelle, wo der enge Darm in den wei-

a) Perrault Desc. anat. de six otardes T. 3. P. 2. p. 317. La tunique interne de l'ileon estoit plissée selon la longueur, à la manier du dernier Ventricule des Animaux qui ruminent: elle avoit vers l'extremité de cet Intestin quelques rides en travers, qui luy tenoient lieu de la Valvule du Colon.

b) Borrichius spricht daher dem Adler die valvula coli ab: Nullum valvulae coli deprehensum vestigium, in s. Aquilae anat. in d. Act. Hafn. 1673. Anni 1671 p. 8.

ten übergeht, liegen die Blinddärme a), welche in den Darmkanal einmünden. Sie variiren sehr, sowohl in der Zahl, als auch in der Gröfse und Gestalt, und zwar steht ihre Bildung im genauesten Verhältnifs mit der Art der Nahrung, welche die Vögel zu sich nehmen. Im Allgemeinen haben die Vegetabilienfressenden Vögel sehr lange Blinddärme, die Fleischfressenden Vögel hingegen sehr kurze.

§. 423.

Zwei sehr lange Blinddärme besitzen die Hühner b), der Gold- und Silberfasan, der Pfau c), der Puter, der Hocko, das Perlhuhn, die Waldhühner, die Feldhühner, die Wachtel, die Enten, Gänse und Schwäne.

Die Länge der Blinddärme variirt bei diesen Vögeln von vier bis zehn Zoll.

a) Schon Aristoteles kannte sie, wie aus folgender Stelle erhellet: Appendices autem illae paucae in avibus sunt, ut dictum est, nec supra ut in piscibus, sed infra, qua definit intestinum. Habent eas non omnes sed plurimae, ut gallinaceus, perdix, anas, ciconia, ascalaphus, anser, olor, tarda, noctua. Minoris etiam generis non nullae habent, sed perexiguae ut passer. Hist. Anim. Lib. 2. Cap. 17. p. 231 ex ed. Duval.

Aldrovand hat wohl die erste Abbildungen der Blinddärme von Vögeln geliefert, und zwar von einer Ente in s. Ornith. T. 3. p. 191., wie wohl schlecht.

b) Abgebildet v. Peyer in d. Ephem. N. C. Dec. 2. Ann. 1. p. 199. Icon. 4. 5.

c) — v. Casp. Bartholin in d. Act. Hafn. Vol. c. p. 289.

Die beiden Blinddärme sind mittelmässig lang bei den Eulen *a*), beim Kukuk, bei dem Straufs, bei dem Trappen *b*), beim Kranich, beim Meerhuhn (Porphyrio), beim Wasserhuhn, beim Kiebitz, bei der Schnepfe, beim Wasserläufer (Totanus), beim Regenpfeifer, bei der Ralle, beim Pelikan *c*), beim Steifsfufs, u. a.

Die beiden Blinddärme sind kurz und zwar nur drei bis fünf Linien lang bei den Tauben, Raben, Dohlen *d*), Elstern, Drosseln, Staaren, Seidenschwänzen, Kernbeissern, Finken, Ammern, Lerchen, und bei der Meerschwalbe.

Die beiden Blinddärme sind sehr kurz, und zwar nur eine bis zwei Linien lang, bei den Tagraubvögeln *e*), bei den Adlern, bei den Falken, bei den Habichten, Sperbern *f*), und Weihen, bei den Würgern, bei den Steinschmäzern (Saxicola), bei den Meisen, bei den Rauchschwalben und bei den Motacillen, ferner bei dem Storch, beim Ibis, beim Spatelreiher, beim Agami, bei den Möven, bei den Alken, bei den Pinguins u. a.

a) Abgebild. b. Albin. a. a. O. T. 2. tab. 10.

b) — b. Perrault a. a. O. T. 3. P. 2. p. 337.
b. Vallisneri Oper. Omn. T. 2. p. 246. tab. 3. Fig. 1.

c) — b. Perrault T. 3. P. 2. p. 375.

d) — b. Albin a. a. O. T. 1. tab. 14.

e) Denen sie jedoch bisweilen auch fehlen.

f) Abgebild. b. Perrault T. 3. P(2. p. 291.

g) — b. Albin a. a. O. T. 1. tab. 21.

Einen kurzen Blinddarm besitzen die Reiher, die Rohrdommeln, die Tauchenten (Mergus) u. a.

Die Blinddärme fehlen in der Regel den Papageien *a*), den Spechten *b*), dem Wendehals *c*), dem Wiedehopf, dem Eisvogel, den Thurmschwalben, den Seeraben u. a.

§. 424.

Bei allen Vögeln welche sehr lange Blinddärme haben, findet man diese da, wo sie in den Darmkanal einmünden, sehr eng, das Endstück hingegen ist weit und sackförmig. Dieselbe Bildung haben auch die Blinddärme des Meerhuhns (Porphyrio) und der Eulen, bei denen das Endstück sehr erweitert ist. Die Blinddärme der Schnepfen, der Wasserläufer, der Regenpfeifer, der Kiebitze, des Pelikans u. a. sind fast überall gleich weit, und laufen spitz zu. Die kurzen Blinddärme bilden in der Regel nur einen kleinen, rundlichen, warzenförmigen Vorsprung. Der einzige kurze Blind-

a) Wie schon Coiter anführt: Ol. Jacobaeus in den Act. Hafn. T. 2. p. 314 angibt, auch Fanton a. a. O, Valsalva (in s. Tres diss. posthum. Venet. 1740. 4. und Albers in s. Beiträgen p. 51.

b) Willoughbey a. a. O. p. 7. Albin. T. 2. 4. 27, und M. Lister (de usu intestin. coeci in figurandis quorundam animalium excrementis in d. Philos. Transact. Nr. 155 p. 455) sagen es ebenfalls.

c) Grew und Albin.

darm der Reiher, und anderer zuvor genannten Vögel, ist meistens etwas umgebogen, fast spiralförmig. Sehr häufig liegt ein Blinddarm etwas höher als der andere, auch ist bisweilen der eine länger als der andere.

§. 425.

Die Blinddärme bestehen aus denselben Lagen von Häuten wie der übrige Darmkanal, auch wird jeder Blinddarm durch ein besonderes Gekrös befestigt. Die Muskelhaut ist dünn, besonders die Längenfasern. Die innere Haut ist bei den Vögeln mit langen Blinddärmen am Anfangsſtück des Blinddarms deutlich zottig, wie auch Rudolphi von der Gans und von dem Huhn angibt; weiter gegen das Ende hin verschwinden die Zotten, und die innere Haut bildet stark Längenfalten. Auch erblickt man in den Blinddärmen mehrere kleine Drüschen, welche eine weiſsliche, schleimige Flüssigkeit absondern. Jeder Blinddarm des Strausses enthält eine spiralförmige Klappe *a*), welche offenbar die in die Blinddärme eingedrungene Reste der Nahrung aufhält.

§. 426.

Bei allen Vögeln mit langen Blinddärmen gehen die Excremente mit den Resten des Chylus

a) Beschrieben und abgebildet von Perrault a. a. O. T. 3. P. 2. p. 337. auch Duverney, Mery, Vallisneri (l. c. tab. 2. f. 1. 2) Herissant und Caspar Bartholin (Thomae filius) (in s. Schrift de oeconomia corporis humani, exercitatio anatomica Hafn. 1674. 4) haben sie beschrieben.

und der noch etwa unverdauten Ernährungssubstanzen, ehe sie in die Cloake gelangen, in die Blinddärme ein *a*); daher findet man die Blinddärme bei den Hühnerartigen Vögeln, bei den Enten und Gänsen, bei den Eulen, bei den Schnepfen, u. a. immer mit einer gelblich breiartigen Substanz angefüllt. Das Eindringen in die Blinddärme wird durch zwei bis drei vorspringende, klappenartige Falten bewirkt, welche unmittelbar unter den Mündungen der Blinddärme liegen, wie ich beim Pfau, bei der Anas penelope, bei der wilden Gans u. a. bemerkt habe. Diese Klappen hindern den Durchgang der Excremente in den Mastdarm und in die Kloake, befördern aber den Eingang derselben in die Mündungen der Blinddärme, denn rückwärts in den engen Darm können die Excremente nicht zurück wegen der schon zuvor beschriebenen Klappe an der Endigung des engen Darms. Ohne diese Verrichtung ist es unbegreiflich, wie die Excremente in die Blinddärme kämen, die in einem spitzen aufwärts gekehrten Winkel, an dem obern Stück des weiten Darms, anliegen. Die in die Blinddärme eingedrungenen Reste der Nahrung, welche in dem Fleischmagen nicht vollkommen zerrieben, und im engen Darm nicht aufgelöst worden sind, werden mit der in den Blinddärmen abgesonderten dünnen und schleimigen Flüssigkeit vermischt, und verweilen hier so lange bis sie aufgelöst oder verdaut sind. Hierauf nun werden die aufgelösten Reste der Nahrung

a) Wie auch Duverney (in den Mem. de l'Ac. des Sc. 1685) sagt.

bei ihrem Ausgang, durch die Saugadern der Zotten, die sich am Anfangsstück der Blinddärme befinden, aufgesogen. Immer fand ich, daſs die in den Blinddärmen enthaltene breyige Substanz flüssiger war, als die in dem Endstück des engen Darms, und in dem Mastdarm; dies beweist also, daſs in den Blinddärmen abgesondert und resorbiert wird. Die Blinddärme sind daher als Behälter oder Magen anzusehen, in welchen die Reste der Nahrung verdaut und eingesogen werden, die im Fleischmagen nicht gehörig triturirt, und folglich zur Aufsaugung in dem engen Darm nicht gehörig vorbereitet waren.

Fast alle Vögel, welche sehr kurze Blinddärme haben, nähren sich von animalischen oder von vegetabilischen Substanzen, die leicht zu verdauen sind; bei diesen Vögeln sind die Blinddärme nur bloſse Absonderungsorgane, welche den Excrementen eine schleimige Flüssigkeit beimischen. In dem Mastdarm dieser Vögel fand ich auch nie die zuvor angegebene klappenartigen Falten, welche ich bei den Vögeln mit langen Blinddärmen beschrieben habe, indem die Excremente nicht in die kurzen Blinddärme eindringen *a*).

a) Aldrovand sagt a. a. O. T. 3. p. 12 von den Blinddärmen des Schwans folgendes: Quod vero ad intestina spectat, omnia quatuordecim dotrantes, et palmam longa erant, multoque etiam pollicem crasso adipe, qui vicem omenti abit, infecta: quae cum non multis anfractibus, aut gyris intricata, sed simplici tantum in se media spira revolutione sint inflexa, alimenti forsan aliquid non plane distributi praeterlati sivissent: cui malo mederi volens na

§. 427.

Der eigentliche weite Darm der Vögel ist dem Mastdarm der Säugthiere analog, er ist sehr kurz, denn der Grimmdarm fehlt, und ist nicht viel weiter als der enge Darm. Nur allein im Straufs, als einem Vogel, der den Uebergang von den Vögeln zu den Säugthieren macht findet man eine beträchtliche Krümmung des weiten Darms *a*), welche dem Grimmdarm mehrerer Säugthiere ähnlich ist. Der Mastdarm lauft gerade abwärts vor den Nieren herab, gegen das Steifsbein hin, und endigt sich in die Kloake, er wird durch ein ziemlich fettes Gekrös in seiner Lage erhalten und befestigt. Der Mastdarm besteht aus denselben Lagen von Häuten, aus welchen der enge Darm gebildet ist. Die Längen-Fleisch-Fasern sind stärker

natura, ne quidpiam anadosin effugere possit, caera duo dodrantes spatio inter anum, et ipsorum initium interjecto, recto intestino appendit, quae anfractuum intestinorum defectum compensarent.

Glisson sagt a. a. O. p. 112: nimirum ob defectum coli et quod recto fere ductu intestinum crassum versus cloacam pergat, cui tamen accedit longe nobilior quem ipsi laud. Harderus attribuit, nimirum quia adsunt plurima vasa et glandulae residuum succi chylosi magis dissolvi et disponi ut per vasa venosa tanto facilius sucsipi possit.

Joseph Zambeccari will jungen Hühnern die Blinddärme weggeschnitten und unterbunden haben, und die Thiere sollen fortgelebt haben. In s. Experimentis circa diversa e variis animalibus exsecta viscera, in d. Misc. A. N. C. Dec. 3. An. 4. 1696. App. 97., auch in Mangeti Bibl. Anat. T. 2. P. 6. p. 1105.

a) Perrault Descript. Anatom. de huit Autruches T. 3. P. 2. p. 354.

und mehr ausgewirkt, als im engen Darm, sie bilden nicht wie bei den Menschen und bei vielen Säugthieren Bänder oder Streifen, sondern sie sind über den ganzen Darm ausgebreitet, nur beim Straufs findet man an der hinteren Seite des weiten Darms ein solches Band *a*), und dadurch entstehen inwendig der Queere nach starke Falten, und zwischen zwei solcher Falten, bildet der weite Darm eine Zelle oder einen halbkugelförmigen Vorsprung, welchen man bei den übrigen Vögeln durchaus vermifst. Die innere Haut ist bei den meisten Vögeln ohne Zotten, und bildet viele Längenfalten, namentlich ist dies der Fall bei den Raubvögeln, bei den Reihern u. a. Bei den Hühnerartigen Vögeln, bei den Enten und Gänsen zeigt die innere Haut nach oben deutliche Zotten, übrigens aber ist sie glatt ohne Längenfalten zu bilden. In allen Vögeln liegen zwischen der innern Haut und der Zellhaut des weiten Darms, viele kleine rundliche Drüschen, welche eine schleimige Flüssigkeit in den Mastdarm ergiefsen.

a) Perrault a. a. O. p. 355. Tout le long de cet Intestin, dans la partie posterieure il y avoit un ligament de deux lignes de large, qui estant du tiers moins long que l'Intestin, le racourcissoit, et faisoit que les ligamens intérieurs et demy-circulaires formoient les replis, et les bosses qui paroissoient encore plus marquées, lors que l'Intestin estant enflé, toute la membrane, qui n'estoit point retenüe et affermie par les ligaments, estoit étendüe par l'impulsion du vent.

Die innern Falten und Zellen im weiten Darm des Strausses sind pag. 337. G. abgebildet.

§. 428.

Der weite Darm endigt sich mit einer sackförmigen Erweiterung, welche man Kloake nennt; in dieselben münden die beiden Harnleiter ein, bei den Männchen auch die Saamengänge, und bei den Weibchen die Eierleiter. Die Kloake ist also Endstück des Mastdarms und Harnblase zugleich; nur allein der Strauſs und der Kasuar haben eine Art von Harnblase. Die Kloake liegt unter den letzten Wirbeln des Kreuzbeins und den ersten Wirbeln des Steiſsbeins. Die Gestalt und die Gröſse der Kloake variirt bei den Vögeln; sie ist ausserordentlich groſs und bildet eine ovale Blase, welche geräumiger als der Magen ist, bei den Eulen *a)*, bei dem Habicht *b)*, bei dem Thurmfalken, und bei den andern Tagraubvögeln, auch fand ich sie sehr weit und blasenartig bei dem Wiedehopf, bei den Schwalben, u. a.; die Kloake ist sehr weit und gleicht einem langen Schlauch bei den Spechten, und bei dem Wendehals; die Kloake ist beträchtlich weit und flaschen- oder birnförmig beim Kukuk, bei den Würgern, beim Staar, bei den Lerchen, bei den Motacillen u. a. *c)*; die Kloake ist klein und oval bei den Hühnerartigen Vögeln, bei dem Trapp *d)*, bei den Enten, bei den Gänsen,

a) Wie auch Em. König sagt: Cloaca inflata vesicam velut ostendit. de Noctuae Anat. in d. M. A. N. C. Dec. 2. A, 4. 1685. p. 88.

b) Abgebild. v. Neergard a. a. O. T. 5. Fig. 6.

c) Abgeb. bei Perrault a. a. O. T. 3. P. 2. p. 310.

d) Grew a. a. O. glaubt, daſs alle diejenigen Vögel eine weite Kloacke hätten, welche keinen Kropf besäſsen, diese Meinung ist aber nicht richtig.

beim Schwan, bei den Reihern, bei den Finken, bei den Kernbeissern u. a. An der Kloake lassen sich deutlich drei Lagen von Häuten darstellen, nemlich eine äussere Haut, welche die Fortsetzung des Bauchfells ist und die Kloake gröſstentheils von vorn überzieht, ferner eine Muskelhaut die aus longitudinellen, zirkelförmigen und aus schräg laufenden Fasern besteht, und also mit der Muskelhaut der Urinblase bei den Säugthieren viele Aehnlichkeit hat, und endlich eine mit vielen Gefäſsen durchwebte innere Haut, oder Schleimhaut, welche, wenn die Kloake ausgedehnt ist, glatt ist, in dem leeren Zustande aber Längenfalten bildet. An der Stelle, wo der weite Darm in die Kloake übergeht, bildet die Schleimhaut meistens eine merkliche Queerfalte *a)*, welche also die Gränze zwischen dem weiten Darm und der Kloake ist. Die beiden Harnleiter durchbohren die Kloake von oben und zwar ziemlich nahe am After, ihre Mündung ist rundlich und etwas gefaltet. Neben den beiden Mündungen der Harnleiter öffnen sich bei den Männchen die Saamengänge, und zwar bei den meisten Vögeln in einer kleinen Papille, die bei einigen Vögeln eine wahre Ruthe bilden. Auch die Mündung des Eierleiters liegt neben den Oeffnungen der Harnleiter, sie ist sehr eng bei Vögeln, welche noch nicht Eier gelegt haben.

§. 429.

In die Kloake mündet noch ein merkwürdiger Beutel oder Sack ein, über dessen Funk-

a) Gut abgeb. bei G. Tannenberg Diss. sistens Spicilegium Observ. circa Partes Genitales Masculas avium Götting. 1789. Fig. 1.

tion sehr viel gestritten worden ist, nemlich der Beutel des Fabricius (Bursa Fabricii *a*). Der Sack liegt auf der Kloake unter den ersten Steifsbein-Wirbeln, sein blindes Ende ist aufwärts gegen die Bauchhöhle gerichtet, seine Mündung aber befindet sich nach hinten und oben in der Kloake, dicht vor der Oeffnung des Afters. Die Gestalt desselben variirt bei den verschiedenen Gattungen; er ist oval, fast rundlich beim Hahn, beim Pfau, beim Puter, beim Hocco, überhaupt bei den Hühnerartigen Vögeln, ebenfalls bei den Raben, bei den Würgern und Finken; er ist länglich oval beim Mäusehabicht

a) Zuerst von Fabricius ab Aquapendente an einer Henne beschrieben, in s. Schrift de formatione ovi et pulli, opus posthum. prodiit curante J. Prevot. Patav. 1621. fol.

Regn. de Graaf beschreibt die bursa Fabricii in s. Schrift. De Mulierum organis in d. Op. Omn. Lugdun. 1678 p. 171 abgebild. tab. 17.

J. C. Peyer nennt sie bursa membranacea, er beschreibt und bildet sie von der Gans ab, in d. E. A. N. C. Dec. 2. Ann. 1. 1682. p. 199.

Perrault nennt sie le troisieme coecum, er beschreibt sie und bildet sie ab vom Trapp, Desc. anat. des six otardes in d. Mem. de l'Ac. des Sc. dep. 1666 — 1699 T. 3. P. 2. p. 310, auch hat er sie vom Adler und Hocco beschrieben.

J. G. Schneider beschreibt die bursa Fabricii mehrerer Vögel in s. Sammlung vermischter Abhandl. z. Aufklär. der Zoologie. Berlin 1784. p. 137.

G. G. Tannenberg handelt von der bursa Fabricii a. a. O. p. 32, nebst einer Abbild. von der Ente Tab. 3. Fig. 2

und beim gemeinen Reiher, länglich beim Trapp, bei den Enten, beim Wasserhuhn, beim Steifsfufs u. a.; bei der Gans ist der Beutel klein und bildet eigentlich nur eine rundliche Tasche oder eine Vertiefung. Fabricius glaubte, dafs dieser Beutel mit dem Eierleiter in Verbindung stände, und dafs der männliche Saamen in demselben aufbewahrt würde *a*). Schon de Graaf widerlegte diese Meinung, indem er zeigte, dafs sowohl der Hahn als die Henne diesen Beutel besitze, und dafs er bei der Henne nicht mit dem Eierleiter in Verbindung stehe *b*). Der Beutel ist überhaupt gar nicht zu den Zeugungsorganen zu zählen, wie auch Tannenberg *c*)

a) A. a. O. pag 3. hanc existimavimus esse locum, in quem gallus semen immittit, porrigitque ut inibe servetur.

b) A. a. O. In foramen caecum sive bursam semen injici, ac longo tempore conservari, ad ova eo delabentia foecundanda, ut autumat Fabricius, nulla probabilitate nititur: qui a foramen, in quod Fabricius putat gallum semen suum emittere, inter hoc vulvae ostium et uropygium cernitur. Nos vero talem ejus usum non agnoscimus; quia promiscue tam gallis quam gallinis inest, et nullam cum Ovario communionem habet; cum in cavitatem caecam terminetur: neque unquam potuimus humorem seminalem in ea reperire; quanquam Fabricius asserit, semen ibidem, tanquam in bursa, per annum integrum reservari, omniaque interea Ova inde foecundari.

c) A. a. O. p. 32. Bursam minime ad partes genitales referendam esse eo magis mihi persuadetur, cum in avibus teneribus, quibus genitalia sunt adhucdum exigua nec perfecta, major illa quidem deprehenditur, quam in adultioribus, quarum genitalia jamdum pervenerunt ad jus-

meint, sondern er ist ein Secretionsorgan, welches den Aftersäcken und Afterdrüsen mehrerer Säugthiere, der Marder, des Zibeththiers, des Hunds, des Fuchses, des Cabiais u. a. analog ist, wie auch Morgagni *a*) glaubte. Die Wände des Beutels fand ich beim Hahn, beim Mäusehabicht, und bei den Reihern sehr dick, sie waren von aussen mit einer Lage von Zellgewebe umgeben, dann folgte eine dünne Lage von Muskelfasern, die sich in vielen Richtungen kreuzten. Die innere Haut war ausserordentlich dick und weiſs, und bildete im Hahn und im Mäusehabicht viele Längenfalten, oder stark vorspringende Linien, welche offenbar viele kleine Drüschen enthielten, die eine weiſsliche, schleimige Flüssigkeit absonderten. Im Reiher war die innere Haut ebenfalls dick und drüsig, jedoch bildete sie keine Längenfalten, sondern

tam magnitudinem. Immo vero tempore evanescit, ita ut nullum in gallo adulto reperiatur aliud ejus vestigium, quam exigua in cloacam exiens apertura, quod, si quidem generationi aliquo modo inserviret, minime fieri posset.

Daſs die bursa Fabricii bei erwachsenen Vögeln kleiner sey als bei jungen Vögeln habe ich nicht bestätigt gefunden.

a) Eam (bursam) ego ad Cloacam potius quam ad Uterum spectare existimo propterea quia non solum figura a Graafio in eadem tabula proposita, verum etiam tunicarum structurae modo, et secreti humoris colore binis iis subrotundis folliculis persimilem esse animadverti, qui ad extremum canis intestinum hinc atque hinc locati, brevi collo in ipso podice definente cinereum, et graveolentem mucum excernunt. Adversaria anatomica. Lugdun. Batav. 1741. 4. Advers. 4. p. 53.

sie zeigte viele kleine Säckchen, Zellchen, oder Schleimhöhlchen (Lacunae), wie man sie in den Mandeln (Tonsillae) des Menschen antrifft. Die in denselben enthaltene Flüssigkeit war grau weiſs, sie hatte einen starken Geruch, und schmeckte bitter *a*). Der Beutel erhält einige

a) Cuvier läugnet, daſs die bursa Fabricii eine Flüssigkeit enthalte: On ne le trouve pas rempli d'une matière quelconque qui pourroit le faire regarder comme organe sécretoire ou comme un réservoir, in d. Addit. et Corrections au cinquième volume der Anat. compar. p. 295.

Cuvier hat hierin Unrecht, denn auch Schneider fand beim Kranich den Beutel mit einem Schleim angefüllt. A. a. O. p. 138. Der Beutel unter der Cloake hatte dargegen ausserordentlich dicke Wände, war länglicht und voll von einem weissen Schleim, wie sonst der dicke Theil der Eiergänge zu seyn pflegt. Inwendig war er ganz mit groſsen Drüsen unter der inneren Haut besetzt, welche den Schleim absonderten.

Pag. 139 sagt er auch vom Beutel des jungen Wasserhuhns (fulica atra): Bei dem jungen schwarzen Wasserhuhn lag ein schmaler aber langer Beutel fast unter der ganzen Cloake weg, mit dicken Häuten, innwendig drüsigt, und mit Schleim angefüllt, wie beim Kranich. — Nur beim Weibchen des Colymbus cristatus fand er keine Drüsen. Schneider glaubt, daſs der Beutel zur Aufbewahrung und Reifung der Eier diene, aber mit Unrecht, denn die Lage des Beutels, und seine geringe Capacität und Ausdehnbarkeit macht dies unmöglich.

Blumenbach sagt nur folgendes über die bursa in seiner Vergl. Anat. p. 471 in der Note: Ueberhaupt ist es mir, nach allem was ich über diesen Theil zu beobachten Ge-

kleine Arterien, welche aus der absteigenden Aorta entspringen, auch einige Nervenfaden aus dem Plexus sacralis, und aus dem Endstück des sympathischen Nerven. Die in dem Beutel abgesonderte Flüssigkeit scheint durch die Contraction der Muskelfasern in die Kloake zu kommen, wo sie mit den Excrementen vermischt wird. Die Mündung des Beutels in die Kloake, welche sich an der obern Wand der Kloake vor dem After befindet, wird durch eine kleine vorspringende Falte der innern Haut, in Gestalt einer dünnen Klappe *a*), verschlossen, so daſs die in dem Beutel abgesonderte Flüssigkeit leicht in die Kloake flieſsen kann, keineswegs aber können die Excremente in den

legenheit gehabt, wahrscheinlich, daſs seine zweckmässige Funktion dem männlichen Geschlechte zugehört, und er hingegen bei den Hühnern nur als mechanisches Rudiment anzusehen ist, mithin wieder ein Beispiel von den beiderlei im Bildungstrieb verbundenen Principien gibt, wo im gegenwärtigen Falle das teleoligische bei der bursa des Hahns, das bloſs mechanische hingegen bei den Hühnern ihrer vorwaltet; so wie umgekehrt, z. E. bei den Brüsten, das teleologische am weiblichen Geschlechte einleuchtet, da sie hingegen am männlichen nur als Rudimente erscheinen, die nach dem mechanischen Princip gebildet worden. — Was ist die Meinung Blumenbach's über die Function der bursa?

a) Blumenbach nennt sie a. a. O. p. 471. eine schildförmige Erhabenheit (scutellum), er sagt, daſs ihre Gröſse und scharfe Ausbildung mit der bursa ihrer in umgekehrtem Verhältniſs zu stehen scheine.

Beutel gelangen *a*). Aus diesem Grunde fand ich auch nie Excremente in dem Beutel.

§. 430.

Der After *b*) der Vögel befindet sich unter dem Steifsbein, er ist nicht kreisförmig, sondern in die Queere gezogen, und mit einem Wulste umgeben, an dem man eine hintere, obere und längere Lippe, und eine vordere, untere und kürzere Lippe unterscheidet. Im Wulste liegt der Schliefsmuskel des Afters, der aus vielen Zirkelfasern besteht, die den After umgeben; er hindert den Ausflufs der mit dem Urin vermischten Excremente. Zwischen dem Schliefsmuskel des Afters und der äussern Haut des Wulstes bemerkt man eine harte Substanz, welche einem Faserknorpel ähnlich ist *c*). Ferner ist noch ein anderer Muskel an jeder Seite des

a) Perrault a. a. O. T. 3. P. 2. p. 318. glaubte, dafs die Klappe den Eingang der Excremente in die bursa beförderе, welches aber unrichtig ist.

b) Gut beschrieben von Regn. de Graaf a. a. O. p. 170: in deplumata gallina, reperire est podicem, non (ut in caeteris animalibus) in orbem contractum, sed depresso orificio transversim scissum, et duobus labellis convenientem; quorum superius, alterum inferius intra se collectum tegit, et occulit.

c) Graaf beschreibt sie auch: Habet enim in extremitate sui tarsum semicircularem, ad modum palpebrae: atque insuper, inter cutem et membranam carnosam, interstitium cartilaginosum, ab uropygii radice cum tarso falcato ad angulos rectos copulatum.

Afters zu bemerken, welcher Aehnlichkeit mit dem Aufheber des Afters beim Menschen hat; er entspringt vom hinteren Rande des Schaambeins und des Sitzbeins, seine Fleischfasern laufen gegen den After zusammen, und inseriren sich mit denen von der andern Seite in den After und an das Steifsbein. Beide Muskeln umgeben also den After. Sie ziehen bei ihrer Wirkung den After etwas aufwärts und prefsen ihn zusammen. Beim Straufs und Kasuar sind noch andere Muskeln da, welche ich bei dem Bau dieser Vögel beschreiben werde. Bei der Entleerung der Kloake von Excrementen athmen die Vögel zuvor ein, wodurch die in der Bauchhöhle befindlichen Luftsäcke oder Luftbehälter mit Luft angefüllt werden; da sie den Darmkanal und auch den Mastdarm umgeben, so drücken sie auf dieselben und auf die Kloake, und bewirken dadurch die Entleerung des Mastdarms und der Kloake *a*). Die aufgeblasenen und ausgedehnten Luftsäcke vertreten also hier die

a) Blumenbach hat dies zuerst angegeben in s. kleinen Schriften z. vergl. Phys. u. Anat. übers. von Gruber. Leipzig 1800. 8. p. 34; er sagt: Oefters habe ich auch bey Vögeln, vorzüglich Sangvögeln bemerkt, dafs ihr Unterleib, wenn sie den Unrath auswerfen, nicht einwärts getrieben wird, sondern vielmehr aufschwillt, zum Beweise dafs ihre häutigen Zellen im Unterleibe dann von eingesogener Luft aufgeblasen, die benachbarten Gedärme, die nicht ausweichen können dadurch gedrückt werden, und der Mastdarm gleichsam ausgemelkt wird, eine Beobachtung, die ich nachher durch einen Versuch bestättigt fand, den ich an dem Kadaver eines Papageyen anstellte, welchen ich eine Zeitlang lebendig ernährt hatte. So wie ich Luft in seine Luftröhre geblasen hatte, sah ich deutlich, wie

Stelle des Zwerchfells, das den Vögeln fehlt, indem sie bei den Anstrengungen zur Aussonderung des Darmkoths mitwirken.

§. 431.

Die Excremente *a*) der Vögel unterscheiden sich von denen des Menschen und der Säugthiere, man bemerkt nemlich in ihnen vorzüglich zweierlei Substanzen, die eine, welche in grösserer Menge als die andere vorkommt, ist dunkelgrün oder braun gefärbt, und die andere ist weiſs, und weit trockener als jene. Auch riechen die Excremente der Vögel bei weitem nicht so übel, als die der Säugthiere. Oft bemerkt man auch, daſs die Excremente der Vögel mit einer klebrigen Substanz überzogen sind, die mehr oder weniger durchsichtig ist, und viel Aehnlichkeit mit dem Eyweiſs hat. Der gefärbte Theil der Excremente der Vögel besteht aus den unverdaulichen und nicht aufsaugbaren Resten der Speisen, und aus der in den Darmkanal ergossenen Galle, wie bei den Säug-

die durch die Luft anschwellenden häutigen Zellen des Unterleibs die neben ihnen liegenden Gedärme empor heben, und besonders den Mastdarm offenbar vorwärts stossen.

a) Vauquelin Experiences sur les excrémens des poules; comparés à la nourriture qu'elles prennent; et reflexions sur la formation de coquille de l'oeuf, in d. Annal. de Chim. T. 29. Nro. 85. p. 3. auch im Bullet. de la Soc. philomat. Nro. 21. p. 164. Uebers. in Scherer's Journ. d. Chem. B. 3. p. 199, auch in Crell's Annalen 1799. B. 1. p. 238.

thieren. Der weifse Theil aber hat eine andere Natur, denn nach Vauquelin's Untersuchungen besteht er aus Kohlenstoffsaurem und Phosphorsaurem Kalk und erhärtetem Eyweifs, er scheint gröfstentheils in den Nieren der Vögel excernirt zu werden. Merkwürdig ist es, dafs sich in den Hühnern nach den Beobachtungen und Versuchen Vauquelin's ungleich mehr Kalk erzeugt als sie in ihrer Nahrung zu sich nehmen; dies scheint einen Beweis zu liefern, dafs der Ernährungsprocefs die chemischen Qualitäten der Nahrung verändert, sie decomponirt und neu componirt, und so Bestandtheile hervorbringt, die ursprünglich als solche nicht in der Nahrung enthalten sind.

Sechstes Capitel.

Von der Bauch-Speichel-Drüse a).

§. 432.

Die Bauch-Speicheldrüse der Vögel ist verhältnifsmässig sehr grofs, und zwar relativ grösser als beim Menschen und bei den Säugthie-

a) Mauritius Hofmann (Professor zu Altdorf) soll zuerst im Jahr 1642 zu Padua den Bauchspeichelgang in einem Welschen Hahn gefunden haben, und soll hierdurch Wirsüng (nicht Wirsung, wie ich aus der auf der hiesigen Bibliothek befindlichen seltenen Abbildung des Bauchspeichelgangs sehe, welche Wirsüng selbst hatte in Kupfer

ren; die Absonderung des Bauch-Speichels scheint sehr reichlich zu seyn. Ihr Volumen variirt jedoch bei den verschiedenen Vögeln, ich fand sie im Allgemeinen gröfser bei den Vögeln, welche Vegetabilien fressen, und zwar Getraidekörner, als bei den Fleischfressenden Vögeln, auch Neergard *a*) fand es so, die Bauch-Speicheldrüse eines Habichts wog 15 Gran, die eines Hahns 40, und die eines Raben 16.

stechen lassen) Gelegenheit gegeben haben, denselben auch im Menschen zu entdecken.

Regn. de Graaf de Succi Pancreatici Natura et usu. Leid. 1664. 12. in s. Oper. Omn. Lugdun. 1678. 8. p. 281. Diese Schrift enthält eine Beschreibung des Pancreas mehrerer Vögel.

Cuvier Article 4. Du pancreas et de ses conduits in d. Anat. Comp. T. 4. p. 47.

Die Bauch-Speicheldrüse verschiedener Vögelarten ist in mehreren Monographien beschrieben worden, von Steno, Perrault, Muralto, Borrich, Peyer, Harder, Wepfer, Duverney, Blasius, Redi, Collins, Wharton, Caldesi, Vallisneri, Schrader, Schneider, Albers, u. a. Die Schriften werden bei der Anatomie der Vögelarten genannt werden.

a) A. a. O. p. 237, bei den Fleischfressenden Vögeln fand ich sie viel kleiner, als bei dem Huhn, der Taube und dem Raben.

Blumenbach hingegen sagt in der Vergl. Anat. p. 212. Die Bauch-Speicheldrüse ist zumal bei denjenigen Raubvögeln die nicht saufen von beträchtlicher Gröfse.

§. 433.

Die Bauch-Speicheldrüse ist meistens länglich, entweder ist sie einfach, oder sie besteht aus zwei Lappen, oder sie ist doppelt vorhanden, ja sie besteht sogar aus vier Lappen. Uebrigens variirt die Bauch-Speicheldrüse oft bei Individuen einer Art, so sah Perrault *a*) bei einem Hocko nur eine einfache Bauch-Speicheldrüse, bei einem andern Hocko aber eine doppelte, dieses beobachtete er auch beim Trappen *b*). Eine einfache, längliche Bauch-Speicheldrüse besitzen die Geier, die Adler *c*), der Trappe *d*), der Hocko *e*), das Meerhuhn *f*), der Flamingo *g*), der Ibis, der Storch *h*), die Reiher, die wilde Gans, der Pelikan, die Scharbe, der

a) Desc. de deux Cocqs Indiens a. a. O. T. 3. P. 2. p. 306.

b) Ebend. p. 314. En l'un de nos sujets il y avoit deux canaux pancreatiques, qui sortoient d'un mesme Pancreas; en un autre il y avoit deux pancreas, qui avoient chacun leur canal.

c) Abgebild. von Perrault a. a. O. T. 3. P. 2. p. 290. F. O.

d) — — — — — — p. 310. H. H.

e) — — — — — — p. 302. H.

f) — — — — — P. 3. p. 469. F.

g) — — — — — — p. 463. F.

h) — — — — — — p. 475. R.

Straufs *a*), der Kasuar *b*), der Schwarzspecht, der Seidenschwanz, und mehrere Singvögel und zwar die Insektenfressenden.

Die Bauch-Speicheldrüse ist klein und besteht aus zwei Lappen bei dem Falken *c*), beim Mäusehabicht (Falco buteo) *d*), beim gemeinen Habicht (Falco palumbarius) *e*), und beim Sperber.

Die Bauch-Speicheldrüse ist grofs und besteht aus zwei langen Lappen bei den Raben, bei der Elster, beim Kleiber (Sitta europaea), beim Pfau, beim Kranich, beim Löffelreiher, bei der Quackente (Anas clangula), bei der Pfeifente (Anas penelope), bei der Meerschwalbe (Sterna hirundo) u. a.

Zwei von einander getrennte Bauch-Speicheldrüsen fand Perrault *f*) bei Ardea pavonica. Eine vierfache oder vierlappige Bauch-Speicheldrüse fand E. König *g*) bei der Nachteule,

a) Abgebildet v. Perrault a. a. O. T. 3. P. 2. p. 337. E. E.

b) — — — — — — p. 378. N.

c) Muralto Vademecum anatomicum p. 338.

d) Wepfer Cicutae aquat. Hist. p. 173.

e) Neergard a. a. O. p. 155 abgebild. Tab. 6. Fig. 1.

f) Desc. anat. des deux oiseaux royaux a. a. O, T. 3. P. 3. p. 535., und abgebild. f. 9.

g) In d. d. E. A. N. C. Dec. 2. Ann. 4. obs. 34. de noctuae anatome, p. 88. Pancreas erat quadruplex, secundem intestinorum ductum ut in gallinaceo aliquando animadvertere quoque datum.

und Albers *a*) bei der Indianischen Rabe (Psittacus araganga).

§. 434.

Die Bauch-Speicheldrüse liegt bei den meisten Vögeln in der ersten Krümmung des Zwölffingerdarms *b*), nur da wo sich zwei Bauch-Speicheldrüsen finden, liegt die eine in der ersten, die andere in der zweiten Krümmung des Zwölffingerdarms *c*). Die Bauch-Speicheldrüse hat eine weiſse Farbe, welche ins röthliche oder gelbliche spielt. Sie ist vom Bauchfell ganz umgeben, welches ihre äussere Haut bildet, und besteht aus vielen, festen und dicht an einander liegenden Drüsenkörnern. In sie dringen viele Zweige aus der Magen- und Leber-Arterie ein, welche sich in die Drüsenkörnchen verzweigen. Aus dem der Bauch-Speicheldrüse zugeführten Blute wird eine weiſslich-gelbe Flüssigkeit abgesondert, welche durch mehrere Kanälchen in einen, zwei, oder drei Ausführungsgänge gelangen, aus denen sie dann in den Zwölffingerdarm ergoſsen wird.

a) In seinen Beiträgen p. 50: Die Magendrüse bestand aus vier gröſsern oder kleinern Stücken, die mit einander zusammenhängen. Die Farbe desselben war röthlich braun, und die Länge desselben betrug zwei Zolle drei Linien. Magendrüse kann ja hier wohl nichts anders heiſsen als Bauch-Speicheldrüse?

b) Wie auch die von Perrault gelieferten Abbildungen darstellen.

c) Wie dies in der Abbild. der Bauch-Speicheldrüse der Ardea pavonica bei Perrault zu sehen ist.

§. 435.

Die Zahl der Ausführungsgänge der Speicheldrüse variirt sehr *a*), und zwar nicht allein bei den verschiedenen Arten, sondern auch bei den Individuen einer Art, wie dies Perrault unter andern beim Hocko beobachtete. Folgende Vögel besitzen in der Regel nur einen Ausführun sgang, der Geier, die Nachtschwalbe, der Casuar, der Straufs, der Storch, der Pelikan *b*), die Scharbe, u. a. Zwei Pankreatische Gänge haben die Vögel deren Bauch-Speicheldrüse sehr lang ist, oder bei denen sie aus zwei Lappen besteht, namentlich der Papagey, die Raben, die Elstern, der Trappe, der Flamingo, das Meerhuhn, der Ibis, der Fasan, der Puter, die Enten, die Gänse, u. a. *c*).

a) Abbildungen von den Ausführungsgängen findet man bei Perrault, vom Adler, Casuar, Straufs, Storch, Ibis, Flamingo, Meerhuhn, vom Trappen u. a. Die Ausführungsgänge des Reihers, sind abgebild. b. Collins tab. 23, die der Gans, des Pelikans, des Kiebitz u. a. von Redi l. c.; die des Habichts von Neergard a. a. O. Tab. 6. Fig. 1. Caldesi hat (in s. Observazioni anatom. int. all. tartarughe Flor. 1687 4.) die Ausführungsgänge des Adlers, Tab. 1. Fig. 6, des Kranichs tab. 5. f. 3. u. a. abgebildet.

b) Redi tab. 7. bildet 3 Gänge ab.

c) Wie auch Graaf sagt a. a. O. p. 285: duplex ordinario reperitur ductus pancreaticus in Phasianis, Gallis africanis, Anseribus, anatibus, aliisque animalium generibus ex avium numero praesertim desumtis. Triplex ut plurimum est in Gallis, Gallinis, Columbis, Picis, etc.

Drei Ausführungsgänge besitzen mehrere Adler, die Eulen, der Kukuk, der Grünspecht, die Tauben, die Hühner, die Reiher, die Möven u. a.

§. 436.

Die Pankreatischen Gänge münden gewöhnlich bei den Vögeln für sich einzeln in den Darmkanal, ohne sich zuvor mit den Gallengängen zu verfinden, doch findet man auch Fälle, wo ein Pankreatischer Gang mit einem Gallengang verbunden ist, z. B. beim Storch mündet der Pankreatische Gang mit dem Lebergallen-Gang zusammen *a*), auch Regn. de Graaf *b*) führt Beispiele an. In der Regel wird der Bauch-Speichel früher in den Darmkanal ergoſsen als die Galle, und zwar meistens nach oben an derjenigen Stelle des Zwölffingerdarms, wo er sich umbeugt um die zweite absteigende Krümmung zu bilden, doch gibt es auch Ausnahmen hiervon z. B. bei dem Goldadler, beim Strauſs, bei der Ente inseriren sich die Gallengänge vor den Pankreatischen Gängen in den

a) Abgebild. b. Perrault a. a. O.

b) Reg. de Graaf a. a. O. p. 286. Quando ductus pancreaticus duplex et triplex existit, aliquando unus tantum eorum ductus cum biliario jungitur, ut id conspicuum est in Asteria Picis et aliis quibusdam avibus. Aliquando duo, quemadmodum hoc apparet in Gallis africanis, anseribus, anatibus, phasianis, et columbis, in quibus subinde tantum unus cum biliario jungitur. Aliquando omnes tres cum biliario juncti simul in intestinum egrediuntur, uti non nunquam in Gallinis observavimus.

Zwölffingerdarm. Bei einigen Vögeln kommt erst ein Pankreatischer Gang, dann kommt der Lebergallen-Gang, hierauf der zweite und dritte Pankreatische Gang, und dann erst folgt der Gallenblasen-Gang, dies ist der Fall beim Reiher, beim Flamingo u. a. Da wo sich die Pankreatischen Gänge in den Darmkanal öffnen, erblickt man so viele kleine Wärzchen als Mündungen der Gänge da sind, die wulstigen und falti en Ränder der Wärzchen scheinen den Rückfluſs des mit dem Chylus vermischten Bauch-Speichels aus dem Darm in die Ausführungs-Gänge zu hindern. In einigen Fällen werden die Ausführungs-Gänge der Bauch-Speicheldrüse und der Gallengänge nur durch eine Warze oder Falte der innern Haut des Zwölffingerdarms bedeckt, wie Perrault *a*) am Trappen beobachtete.

Nic. Steno (in s. Observat. de Musculis et Glandulis specimine. Hafn. 1664. 4.) sagt: Ductui Wirtzungeano illustrando servit in avibus facta observatio quae hepatis quoq. usum reddit clariorem. In variis enim, quas aperire licuit, avium speciebus geminum vidi ductum pancreaticum, ductui biliario itidem gemino (quorum alter a vesicula fellis hepati non accumbente, ab hepate alter) occurrentem, quorum quatuor vasorum insertio tribus variat modis, vel enim in unum omnia confluunt ostium, vel cum suo quilibet pancreaticus biliario commune ostium, subintat, ita ut duobus tantum foraminibus pervium sit intestinum, vel suus cuilibet ductui concessus exitus id efficit, ut quatuor diversae secundam eandem rectam stylo pateant in intestina viae.

a) A. a. O. T. 3. P. 2. p. 315: Ces Canaux (pancreatiques) s'inseroient tous au voisinage des Cystiques, aiyant chacun une entrée separée; mais elles estoient toutes couvertes par une mesme Appendice en forme de Mammelon, qui paroissoit estre un repli de la membrane interne de l'Intestin. Abgebild. D. E. F. G.

Siebentes Capitel.

Von der Milz der Vögel a).

§. 437.

Die Vögel besitzen die Milz, wie schon Aristoteles wufste *b*), demohngeachtet hat sie Al-

a) Georgius Ent beschreibt die Milz mehrerer Vögel, namentlich des Feldhuhns, der Taube, der Elster u. a. in s. Schrift Apologia pro circulatione sanguinis Lond. 1641. 8. vermehrte Ausg. 1685. 8., wo er von der Funktion der Milz handelt.

Cuvier Article 5 de la rate in der Anat. compar. T. 4. p. 16.

Sie ist wohl zuerst von Ul. Aldrovand abgebildet worden, und zwar die Milz der Gans, wiewohl schlecht in s. Ornithol. T. 3. p. 107. G.

Schlechte Abbildungen der Milz der Nachteule und des Reihers lieferte Ol. Jacobaeus in d. Act. Hafn. T. 2. p. 241. H. p. 242. N.

Gute Abbildungen der Milz des Goldadlers, des Kasuars, des Meerhuhns, des Pelikans und der Ardea pavonica lieferte Perrault in den Mem. de l'Ac. des Sc. depuis 1666 — 1699. T. 3. P. 2. 3.

Auch Collins a. a. O. bildete unter andern Tab. 22 die Milz des Reihers ab.

b) Hist. Animal. Lib. 2. Cap. 15. p. 229 ex edit. Duval, Lien magna ex parte omnibus, quibus sanguis: sed magnae parti eorum quae non animal sed ova pariunt, lien usque

bertus Magnus *a*), Vol. Coiter *b*), Harder *c*) u. a. den Vögeln abgesprochen. Die Milz der Vögel ist verhältnifsmässig viel kleiner als beim Menschen und bei den Säugthieren. Die Gröfse der Milz variirt bei den Vögeln *d*), im Allgemeinen fand ich sie sehr klein bei den Raubvögeln namentlich bei dem Habicht, beim Mäusehabicht, beim Sperber und bei den Eulen, auch in der Meerschwalbe, im Flamingo u. a.; ebenfalls klein doch verhältnifsmässig etwas gröfser ist sie bei den Singvögeln und bei den Klettervögeln, nemlich bei der Rabe, bei der Elster, bei dem Staar, beim Seidenschwanz, beim Wiedehopf, bei der Lerche, bei den Kernbeissern, bei den Finken, bei den Meisen, bei den Motacil-

adeo exiguus est ut propemodum sensum effugiat: quod magna in parte avium experimur: verbi causa in columbis, milvis, accipitribus, noctuis. Capriceps avis liene omnino caret.

a) In s. Libr. de Animalibus Lib. 23, namentlich sprach er sie dem Pelikan ab, et sunt duo genera, aquaticum, et sylvestre: et utrumque solum inter aves splene caret p. 643. Oper. T. 5. Lugdun. 1651 fol.; der sie jedoch besitzt wie Perrault gezeigt hat.

b) In s. Observ. Anat. Chirurg. Misc. p. 132. Lienem in avibus deprehendere nequivi, so spricht er da er sie beim Mergus magnus nicht fand, bei dem ich sie jedoch fand.

c) Apiarium p. 61.

d) Neergard sagt a. a. O. p. 235 die Milz eines Habichts wog 10 Gran, die eines Huhns 12 Gran, und die eines Raben 8 Gran.

Die Milz wog, nach meinen Untersuchungen, beim Pfau 15 Gr., bei der wilden Gans 22 Gr., und bei Ardea grisea 38 Gr.

len, bei den Schwalben, bei den Spechten und bei den Papageyen *a*). Hierauf folgen die Hühnerartigen Vögel, das Huhn, der Pfau, das Perlhuhn, das Feldhuhn und der Puter, ferner der Löffelreiher *b*), die Gänse, die Enten, der Pelikan, die Scharbe u. a.; am gröfsten fand ich die Milz bei den Reihern namentlich bei Ardea cinerea, grisea, auch bei Ardea pavonica *c*) ist die Milz beträchtlich grofs.

§. 438.

Die Gestalt der Milz variirt sehr, sie ist fast rund im Bartgeier *d*), im Goldadler, im Falken, im Habicht *e*), im Sperber, in der Eule, u. a.

Sie ist oval und oft etwas plattgedrückt in den Spechten, in den Papageyen, im Trappen, im Kasuar, im Haushuhn, im Perlhuhn, im Löffelreiher, in der Gallinula porzana, im Meerhuhn (Porphyrio), in den Reihern, in der Wilden Gans, im Pelikan, im Steifsfufs u. a.

a) Albers a. a. O. p. 50. Von der Indianischen Rabe (Psittacus aracanga): Die Milz ist oval und nicht gröfser als eine mittelmässige Erbse.

b) Bei Perrault a. a. O.

c) Bei — —

d) Wie Bapt. Cortesius in Aldrovand Ornith. T. 1. p. 227 sagt: Lien rotnndae fere figurae non usque adeo magnus.

e) Lien parvus rotundus. Blasius Anat. p. 131. Neergard sagt: sie hat eine beinahe nierenförmige Gestalt.

Die Milz ist fast herzförmig in der Ardea pavonica.

Sie ist halbzirkelförmig in der Scharbe.

Sie ist länglich cylindrisch im Straufs, im Pfau, in der Meerschwalbe und im Wiedehopf.

Die Milz ist sehr lang, fast wurmförmig in den Singvögeln, in den Raben, in den Hehern, in den Elstern, im Staaren, im Seidenschwanz, in den Finken, in den Kernbeissern, in den Meisen, in den Lerchen, in den Motacillen, in den Schwalben u. a., auch in den Schnepfen und in den Wasserläufern.

§. 439.

Die Milz liegt in den meisten Vögeln an der rechten Seite des Drüsenmagens oder des Vormagens etwas nach hinten gekehrt, da wo er in den eigentlichen Magen übergeht, und unter dem linken Leberlappen. Doch gibt es auch Abweichungen hiervon, so liegt die Milz beim Staaren, beim Löffelreiher, beim Steifsfufs, bei der Scharbe u. a. links am Drüsenmagen; beim Fischadler liegt sie unter dem rechten Leberlappen an der dritten Darmwindung und ist durch Gefäfse an sie befestigt *a*); beim Pelikan liegt sie dicht unter der Leber neben der Gallenblase u. s. w. Immer wird die Milz durch

a) Perrault a. a. O. T. 3. P. 2. p. 297. A l'aigle Haliaëtos la ratte estoit située sous le lobe droit du Foye, et attachée au troisième replis de l'Intestin par des rameaux de la Veine-porte et de l'artere Coeliaque.

Falten oder durch eine Dupplicatur des Bauchfells *a*) und durch ihre Gefäſse in ihrer Lage erhalten.

§. 440.

Die Farbe der Milz variirt, gewöhnlich ist sie braunroth wie die Leber, so fand ich sie bei dem Mäusehabicht, bei dem Haushahn, bei der Gans, bei den Spechten, und bei vielen andern Vögeln. Perrault *b*) fand die Milz beim Goldadler dunkeler gefärbt als die Leber. Ich fand die Milz beim Staaren heller gefärbt als die Leber. Die Milz der Raben, Elstern und Heher fand ich dunkelroth; bei der Lerche und bei der Heerschnepfe sah ich sie blaſsroth, und bei der Rauchschwalbe, und bei der Ardea grisea schwarzroth. Die Farbe der Milz und der Leber hängt immer von der Röthe des Bluts ab, wie ich bei der Leber zeigen werde.

§. 441.

Das Bauchfell überzieht die Milz von aussen; nach Wegnahme desselben erscheint eine andere feste, weiſse Haut, welche das Parenchym der Milz umgibt. Das Parenchym ist

a) Perrault sagt von der Milz des Strauſses a. a. O. P. 2. p. 363. La ratte estoit attachée au Ventricule par une forte membrane, qui conduisoit les l'oiseaux spleniques.

b) A. a. O. La couleur estoit un rouge beaucoup plus brun que celui du Foye, qui estoit d'un rouge fort vif.

dicht und fest *a*), und besteht aus sehr vielen feinen Gefäſsen. In die Milz dringt eine Arterie ein, welche nicht ein Ast der Bauchschlagader ist, sondern ein ganz untergeordneter Zweig der Schla ader des Drüsenmagens oder des muskulösen Magens. Da wo die Arterie eindringt bemerkt man eine kleine Vertiefung oder eine Grube. Diese Arterie verzweigt sich aufs feinste in der Milz.

Aus der Milz führt eine Vene das schwarze Blut zurück, und ergieſst dasselbe in einen Zweig der Pfortader. Vasa brevia oder Gefässe durch welche die Milz mit dem Magen in einer nähern Verbindung stände, fand ich nicht. Auf der Arterie der Milz lauft ein Geflechte des sympathischen Nervens fort.

§. 442.

Aus der verhältniſsmässigen geringern Masse der Milz bei den Vögeln als bei dem Menschen und bei den Säugthieren, und aus den untergeordneten Gefäſsen, welche sie erhält, läſst sich schon schlieſsen, daſs sie bei den Vögeln keine so bedeutende Funktion haben mag, als bei dem Menschen und bei den Säugthieren, doch kann ich ihr mit Haller *b*) nicht jede

a) Perrault sagt von der Milz des Strauſses: son parenchyme estoit solide, et semblable a celuy des Reins des Quadrupedes.

b) Haller sagt in s. Elementis Physiol. T. 6. p. 386. von der Milz der Vögel: In avibus equidem non undique cum

Funktion absprechen. Mit dem Magen scheint die Milz in keiner Beziehung zu stehen, wohl aber mit der Leber, wie auch die Beobachtung Perraults *a*) beweist, daſs die Milz in den Vögeln skirrhös ist, deren Leber skirrhös ist. Ich führe hier nur an, daſs die Milz gerade in denjenigen Thieren sehr klein ist, welche die gröſsten und im Körper am meisten ausgebreiteten Respirationsorgane besitzen, und daſs unter den Vögeln selbst die wieder die kleinste Milz haben, welche sich in der reinsten Luft aufhalten, und umgekehrt daſs die Milz am gröſsten ist bei den Hühnerartigen Vögeln, bei den Sumpf- und Schwimmvögeln die in einer verdorbenern Luft als jene leben. Die Funktion der Milz scheint im ganzen Thierreich in einer

liene vero consentit. Rubrum est, oblongum, in centro mesenterii positum, cis finem sinistrum, paulo crassius quidem corpusculum, sed ventriculo vix quidquam nexum, hepatis inter lobum sinistrum et intestinum anterius, quod a ventriculo advenit, et posterius, quod proxime caecis augebitur appendicibus additis adeo parvum, *ut nullam ad ventriculum aut hepar rationem habeat*, granum non pendens in avicula, analogum omnino corpusculo lieniforme quadrupedum oviparorum.

a) A. a. O. T. 3. P. 2. Desc. anat. des dix Peintades p. 286: Nous avons néanmoins jugé que ce corps ne pouvoit estre autre chose qu'une ratte, tant a cause de ces conexions que de la sympathie, qu'il parroissoit avoir avec le foye, à cause que l'on a trouvé que dans tous les sujets ou le foye estoit scirheux cette partie l'estoit de la mesme maniere.

nahen Beziehung mit der Blutbereitung zu stehen, und zwar scheint sie die combustiblen Bestandtheile des Bluts, besonders die Kohle, von dem Blut zu trennen, damit sie in der Leber durch die Gallenabsonderung ausgeworfen werden, deren wichtigste Funktion eigentlich auch in den Einflufs auf die Veränderungen der Mischung des Bluts besteht *a*) durch die Entziehung der combustiblen Bestandtheile des Kohlenstoffs und Wasserstoffs in der Galle.

a) Diesen Satz werde ich bei einer andern Gelegenheit beweisen, und dann werde ich auch durch die krankhaften Erscheinungen an der Milz darthun, dafs die Milz vorzüglich bei den Menschen und Thieren vergröfsert wird, welche sich in einer verdorbenen Luft aufhalten, und welche in Verhältnissen leben, wobei die combustiblen Bestandtheile die Oberhand im Blute erhalten.

Achtes Capitel.

Von der Leber der Vögel a).

§. 443.

Alle Vögel besitzen die Leber, wie schon Aristoteles *b*) sagt. Die Leber der Vögel ist

a) Carl Metzger resp. Chr. Jo. H. Elmer anatomicae hepatis comparatae specimen. Regiomont. 1796, 8.

Cuvier Article premier Du foie in d. Anat. Compar. T. 4. p. 6.

Neergard beschreibt die Leber des Habichts sehr gut a. a. O. p. 141, auch hat er sie abgebild. T. 6. Fig. 1. 2.

Aldrovand lieferte wohl die erste Abbildung der Leber, und zwar von einer Gans in d. Ornith. T. 3. p. 107. A. A. B. D.

Collins a a. O. beschreibt und bildet die Leber der Gans Tab. 20. Fig. 1 ab, die des Papageyen Tab. 23. u. a.

A. Perrault hat in den Mem. de l'Ac. des Sc. depuis 1666 — 1699 die Leber folgender Vögel beschrieben und gut abgebildet: der Scharbe, des Perlhuhns, des Goldadlers, des Hockos, des Trappens, des Strausses, des Kasuars, des Flamingos, des Storchs, des Ibis, des Pelikans und der Ardea pavonica.

Auch V. Coiter, Th. Bartholin, Ol. Borrichius, Jacobaeus, Commelin, Warren, Vallisneri, Albin, Albers u. a. haben die Leber einzelner Vögel beschrieben.

b) Aves omnes fel habent. Hist. Anim. Lib. 2. Cap. 15. p. 230.

verhältnifsmässig viel gröfser als beim Menschen und bei den meisten Säugthieren, wie aus folgender Tabelle erhellen wird, die ich mit der gröfsten Sorgfalt, durchaus nach eigenen Untersuchungen verfertigt habe.

Das Gewicht der Leber verhält sich zum Gewicht des ganzen Körpers, nach Abzug des Gewichts der Leber.

a) Raubvögel.		
Bei der Nachteule (Strix aluco)	wie	1: 42, 9
— Thurmfalke (Falco tinnunculus)	—	1: 35, 2
b) Klettervögel.		
Beim Grünspecht - - - - - -	—	1: 35.
c) Singvögel.		
Bei der Rabe (Corvus corone)	—	1: 26, 3
beim Staaren (Sturnus vulgaris)	—	1: 35
— Wiedehopf (Upupa epops) -	—	1: 27, 6
bei der Feldlerche (Alauda arvensis)	—	1: 36
— — Goldammer (Emberiza citrinella)	—	1: 26, 1
— — Rauchschwalbe (Hirundo rustica)	—	1: 17
— — Thurmschwalbe (Hirundo apus)	—	1: 38
— — Weindrossel (Turdus iliacus)	—	1: 25
beim Mönch (Motacilla atricapilla)	—	1: 20, 2
d) Hühnerartige Vögel.		
Bei dem Haushahn - - - - -	—	1: 25, 7
— — Pfau - - - - - - - - - - -	—	1: 29, 7
— — Feldhuhn (Perdix cinerea)	—	1: 30.
e) Sumpfvögel.		
Bei dem grauen Reiher (Ardea grisea) - - - - - - - - - -	—	1: 29, 9

beim rothfüssigen Wasserläufer (Totanus calidris) - - -	wie 1: 24, 8
bei der Heerschnepfe (Scolopax gallinago) - - - - - - - -	— 1: 28, 3
bei dem Regenpfeifer mit dem Halsbande (Charadrius hiaticula)	— 1: 20, 7
— — gemeinen Kiebitz (Vanellus vulgaris) - - - - - - - -	— 1: 13, 1

f) Schwimmvögel.

Bei der Meerschwalbe (Sterna hirundo) - - - - - - - -	— 1: 19, 2
beim weissen Sägetaucher (Mergus albellus) - - - - - - - -	— 1: 10, 1

Hieraus ergibt sich, dafs die Raubvögel die kleinste Leber haben, dafs die Leber bei den Vögeln der andern Ordnungen an Gröfse zunimmt, und dafs die Sumpf- und Schwimmvögel die gröfste Leber haben *a*). Ich werde hierauf bei der Funktion der Leber zurück kommen.

a) Schon Coiter sagt dasselbe von den Schwimmvögeln bei der Zergliederung eines Tauchers a. a. O. p. 132: Jecur illi (mergo magno) ut omnibus aquaticis, erat majus. atque aliis conceditur avibus.

Cuvier sagt a. a. O. p. 13. Le foie est géneralement plus volumineux que dans les mammiféres.

Auch Neergard sagt a. a. p. 230. Bei der Vergleichung der Leber unter den Vögeln selbst, zeigten sich mir folgende Unterschiede. Ich fand nemlich die Leber beim Huhn, der Taube und dem Raben verhältnifsmässig grösser und schwerer als in den Fleischfressenden Vögeln.

§. 444.

Die Leber der Vögel nimmt den obersten Theil der Bauchhöhle und die beiden Hypochondrien ein, und da den Vögeln das Zwerchfell fehlt so liegt sie auch in der Brusthöhle und wird gröſstentheils von dem groſsen Brustbein bedeckt. An ihrem obern Theil zwischen ihren beiden Lappen befindet sich ein groſser Ausschnitt, in welchem die Spitze des in seinem Herzbeutel eingeschlossenem Herzens liegt *a*). Nach unten bedeckt die Leber links den Vormagen und rechts die Gedärme. Sie wird durch mehrere Dupplicaturen des Bauchfells an das Brustbein, an den Magen und an die Luftsäcke befestigt, und in ihrer Lage erhalten.

§. 445.

Die Gestalt der Leber ist unregelmässig, gewöhnlich ist sie länglich, etwas von den Seiten zusammengedrückt, nach oben und zu beiden Seiten convex, nach unten und innen etwas concav, und hier liegen auch die Gallenblase, die Gallengänge und die Pfortader. Verhältniſsmässig am kürzesten und breitesten ist die Leber bei den Adlern, Falken, Eulen kurz bei den Raubvögeln, auch beim Strauſs, bei ben Hühnerartigen Vögeln, und bei den meisten Schwimmvögeln, besonders bei dem Pelikan, überhaupt bei allen Vögeln, welche ein sehr

a) Gut abgebild. bei Perrault Desc. anat. de dix Peintades a. a. O. P. 2. p. 278. M. O. O.

Auch bei Neergard vom Habicht Tab. 4. Fig. 3.

breites Brustbein haben. Die Leber der Sumpfvögel ist gewöhnlich stark von den Seiten zusammen gedrückt, wie ihre Brust und ihr ganzer Körper, vorzüglich bei den untertauchenden Vögeln; daher findet man die Leber bei diesen Vögeln oft sehr verlängert, vorzüglich der rechte Lappen, der sich weit herab in die Bauchhöhle erstreckt.

§. 446.

Die Leber ist immer durch einen mehr oder weniger tiefen Einschnitt in einen rechten und linken Hauptlappen getheilt *a*); dieser Einschnitt ist oft so tief, daſs beide Lappen nur durch ein dünnes Queerstück brückenartig verbunden werden, z. B. beim Indianischen Raben (Psittacus aracanga) *b*), bei den Spechten, bei den Regenpfeifern u. a. Bisweilen ist jeder Lappen wieder durch einen kleinen Seiten-Einschnitt in zwei kleinere Lappen getheilt *c*) z. B. beim Strauſs *d*), der daher vier Leberlappen hat. Der

a) Wie schon V. Coiter sagt: Avium hepata in duos sunt scissa inaequales lobos, ventriculum amplexantes, quorum dexter major et longior sinistro.

b) Albers a. a. O.

c) Haller sagt richtig: In avibus (hepar) etiam continuum, grande, utrumque pene hypochondrium replet, et bilobum est, non tamen sine laciniis, ex quibus plures facies lobos. Phys. T. 6. p. 764.

d) Wie Warren, Vallisneri und Perrault angeben, letzterer auch abbildet.

Schwan *a*), die Scharbe *b*) u. a. haben drei Leberlappen, indem der linke Leberlappen durch einen Einschnitt an der Seite in zwei kleinere Lappen getheilt ist. Aehnliche Einschnitte habe ich an der Leber des Haushuhns, des Feldhuhns, der Nachteule, der Drosseln, der Spechte, der Heerschnepfe, des weifsen Sägetauchers, des Steifsfusses u. a. gefunden, sie scheinen aber nicht constant sondern mehr zufällig zu seyn. Bei den meisten Vögeln ist der rechte Lappen gröfser als der linke, indem der Magen die Ausbreitung der Leber gegen die linke Seite hin zu beschränken scheint, dies ist namentlich der Fall beim Habicht, beim Sperber, bei der Rostweihe, bei den Spechten, bei den Papageyen, bei den Würgern, bei der Dohle, beim Holzheher, beim Wiedehopf, bei den Finken, bei den Lerchen, beim Seidenschwanz, bei den Drosseln, beim Kranich, beim Trappen, bei den Hühnern, beim Feldhuhn, beim Perlhuhn, beim Kasuar, beim Ibis, bei den Reihern, beim Flamingo, bei der Meerschwalbe, bei den Enten, bei den Gänsen, bei den Sägetauchern, beim Pelikan, bei den Alken u. a. Der rechte Lappen ist noch einmal so grofs als der linke bei der Rauchschwalbe, bei dem Mönch, beim Staaren, bei den Schnepfen, beim Kiebitz; er ist zwei- bis dreimal so grofs bei der Gallinula porzana, beim Charadrius hiaticula, und beim Rallus aquaticus. Die beiden Lappen haben fast eine Gröfse bei Aquila saxatilis *c*), beim Straufs, beim Pfau, beim Löffelreiher u. a.

a) Th. Bartholin Cygni anatome p. 36.

b) Perrault a. a. O. auch abgebildet.

c) Nach Borrichius a. a. O.

Nach Perrault *a*) soll der linke Leberlappen beim Goldadler und Fischadler gröfser seyn als der rechte. Die Theilung der Leber bei den Vögeln in wenige Lappen stimmt genau mit der sehr geringen Beweglichkeit der Region der Brustwirbel überein; wir bemerken nemlich bei den Säugthieren, dafs die Leber um so mehr in Lappen getheilt ist, je gröfser die Beweglichkeit der Wirbelsäule ist *b*). Dafs die Lage des Herzens auch einigen Einflufs auf die Theilung der Leber in zwei Lappen habe, wie Haller meint *c*), ist nicht unwahrscheinlich.

§. 446.

An der hinteren Fläche der Leber, welche gegen den Magen, gegen den Zwölffingerdarm und gegen die Bauchspeicheldrüse gekehrt ist, befindet sich die Leber-Pforte, oder diejenige Vertiefung durch welche die Gefäfse und Ner-

a) A. a. O. P. 2. p. 298. Le foye estoit beaucoup plus grand à ces deux Aigles qu'a l'autre: aux unes et aux autres le lobe gauche estoit le plus grand.

b) Meine Zoologie B. 1. p. 260.

c) In avibus a corde tamen divisio in lobos nascitur. Elem. Phys. T. 6. p. 466.

Die Leber scheint überhaupt zu denjenigen Organen zu gehören, bei denen die Form oder die Gestalt für die Funktion sehr gleichgültig ist, keineswegs ist dies aber der Fall beim Herzen, beim Hirn, beim Magen u. a., daher variirt die Gestalt der Leber auch ausserordentlich indem sich ihre Form mehr den Umgebungen anpafst.

ven zu der Leber gehen, und aus welcher die Gallengänge heraus treten. Sie liegt bei den meisten Vögeln an der Stelle, wo beide Hauptlappen mit einander verbunden sind *a*). In dem rechten Leberlappen befindet sich nach hinten auch eine Oeffnung, durch welche die untere Hohlader eindringt, in einem Kanal der Leber fortlauft und dann nach oben wieder heraustritt um in den rechten Venensack einzumünden *b*).

§. 447.

Die Farbe der Leber variirt bei den Vögeln: bei denjenigen Vögeln, welche sich in einer reinen Luft aufhalten, und welche grofse Luftsäcke haben, ist die Leber lebhaft roth; ich fand die Leber lebhaft roth bei den Raubvögeln *c*), bei den Würgern, bei den Raben u. a. Die Leber der Hühnerartigen Vögel, der Sumpf- und Wasser-Vögel ist gewöhnlich dunkelbraun roth, z. B. bei den Haushühnern, bei den Feldhühnern, beim Pfau, beim Löffelreiher, bei den Reihern, bei den Wasserläufern, bei den Schnepfen, bei den Regenpfeifern, bei den Gänsen, bei den Enten, bei den Sägetauchern, beim Steifsfufs u. a. Blafsroth mit grau und gelb gemischt fand ich die Leber bei dem Seidenschwanz und bei den Lerchen. Die Farbe

a) Gut abgebild. bei Neergaard Tab. 6. Fig. 1. 2.

b) Abgebild. bei Perrault vom Straufs.

c) Wenn sie nicht lange in der Gefangenschaft waren, denn sonst wird die Farbe der Leber verändert.

der Leber scheint überhaupt immer von der Farbe und der Beschaffenheit des Bluts abzuhängen, und zwar ist die Leber um so röther je überwiegender das Oxygen in der Blutmasse ist, daher findet man bei den Vögeln besonders bei den Raubvögeln, welche das rötheste Blut haben, das am meisten Oxygen enthält, die rötheste Leber. Auf die Vögel folgen die Säugthiere in Hinsicht der Menge des Oxygens in der Blutmasse, ihre Leber ist meistens roth-dunkelbraun; dann folgen die Amphibien, deren Blut schon ungleich ärmer an Oxygen ist als das der Säugthiere, ihre Leber ist meistens gelblich-braun, und röthlich-melirt; die Leber der Lacerta agilis, der Rana esculenta, der Rana temporaria, der Rana bombina, der Salamandra vulgaris fand ich blafsbraun-röthlich, die Leber der Lacerta palustris, der Lacerta lacustris sah ich dunkelbraun gelblich. In dem Blute der Fische ist die Quantität des Oxygens noch geringer als in dem Blute der Amphibien, ihre Leber ist daher meistens gelbbraun, ja weifslich und graulich-gelb; ich fand die Leber hellbraun etwas röthlich marmorirt in Raja clavata, Raja torpedo, Muraena conger u. a., blafsgelb, etwas röthlich in Squalus cannicula, Accipenser sturio, Lophius piscatorius, Uranoscopus scaber, Pleuronectes solea, Sciaena cirrhosa, Cyprinus barbus, Cyprinus orfus, Cyprinus idus u. a.; die Leber sahe ich schmutzig-weifs und gelblich in Trachinus draco, Gadus morrhua, Mugil cephalus u. a., am meisten braunroth fand ich die Farbe der Leber in den Salm-Arten, die sich im reinsten süssen Wasser aufhalten, das mit viel Luft vermischt ist, gewifs trägt das sehr oxydirte Wasser, auch zu gröfsern Oxydation des Bluts

bei. Auch die Farbe der Leber im Fötus des Menschen, der Säugthiere, der Vögel und der Amphibien bestättigen das eben gesagte, indem nemlich auch in diesem Zustande das Blut weniger oxydirt ist als im Zustande nach der Geburt, und nach dem Eintreten des Respirations-Processes in der Lungen.

In den Embryonen des Menschen und mehrerer Säugthiere namentlich der Kühe, der Pferde, der Hirschkuh, der Schaafe, der Hunde, der Katzen und der Mäuse fand ich die Leber immer ungleich blasser, mehr gelblich braun, als in erwachsenen Menschen und in erwachsenen Säugthieren. Bei Hühnern im Ey fand ich immer die Leber graulich, blaſsgelb, und gegen das Ende der Brüthezeit röthlich marmorirt, auch Ent *a*) und Haller fand es so *b*). In Knoblauchskröten, welche in der Verwandelung begriffen waren, und sich im Wasser aufhielten, sah ich die Leber blasser gefärbt, als in den erwachsenen Thieren, welche das Wasser verlassen hatten. Auch die krankhaften Veränderungen der Farbe der Leber bestättigen das zuvor aufgestellte Gesetz; die Leber der Wassersüchtigen, deren Blut arm an Oxygen ist, und die Leber von Personen die an Krankheiten der Respirationsorgane litten, sah ich sehr oft blaſs oder grau-gelb. Auch die sehr vergrösserte Leber der gemästeten Hausvögel, ist blaſs

a) In s. Apologia pro circulat. sanguinis. p. 135.

b) Element. Phys. T. 6. p. 123. In pullo qui ovo continetur, cinereum primum; deinde pallide rubrum, abit inde in flavum pulchrum non sine virore.

wie schon Harvey *a*) und Steno *b*) beobachtet haben, weil immer bei der Fetterzeugung die Quantität des Oxygens im Blute verringert wird, indem der Stickstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff das Uebergewicht erhalten.

a) In pinguibus gallinis album est Hepar. in s. Exercit. de Generatione, etc.

b) In Act. Hafn. Vol. 1. p. 205. Dum enim Judaei pinguedinis copiosioris obtinendae gratia, singulari diligentia anseres nutriunt, abundantia alimenti, non pinguedinis tantum, sed et hepatis molem augent coloremque, tum hepatis, tum seri plane immutant. — Causam aucti hepatis indagaturus eodem tempore duos anseres aperui, unum frugaliter nutritum, cujus sanguis parum seri idque totum aqueum continebat, hepar vero minutum flavescebat, altera largo plurium dierum pastu repletum, cujus sanguis, dum ex arteriae educeretur, intense rubebat, mox autem remittente sensim calore etiam color mutabatur, donec supra concretum in fundo vitri sanguinem rubentem candidum lac fluitaret absque ullo aquosi seri indicio, ejus lactis serosae partes a partibus caseosis affuso aceto separabantur. — De hepate vero haec inde sequntur, non sanguini colorem venire ab hepate, sed potius hepatis colorem sequi praedominantis in sanguine humoris colorem, scilicet si fluidum rubicundum praedominatur rubicundum esse; si serosum, serosi fluidi colorem sequi; et flavessere quando ob bilis copiam flavum fuerit serum, albescere vero, cum frequenti novi alimenti allapsu semper album manet serum nec tempus illi conceditur ad ulteriorem resolutionem, ut in praesenti exemplo.

§. 448.

Die Leber der Vögel ist von aussen mit dem Bauchfell überzogen wie beim Menschen und bei den Säugthieren. Ihre Substanz ist ziemlich hart und fest, und besteht aus einer grossen Anzahl von kleinen Körnchen (acinis), welche man am deutlichsten in sehr vergrösserten Lebern bei Hausvögeln erkennenkann, wie solches auch P. J. Hartmann *a*) bei einer vergröſserten Leber eines Huhns fand. In die Leber geht wie beim Menschen und bei den Säugthieren die Pfortader *b*) ein, welche aus den Venen der Milz, des Drüsenmagens, des muskulösen Magens, der Bauchspeicheldrüse und der Gedärme gebildet wird. In der Pforte der Leber werden ihre Wände merklich dicker, und sie gleicht jetzt in ihrem Bau und in ihrer Verzweigung einer Arterie. Sie theilt sich in zwei Hauptäste für die beiden Hauptlappen der Leber; die Gröſse der beiden Hauptäste richtet sich immer nach der Gröſse der Lappen. Jeder Hauptast theilt sich in kleinere Aeste, Zweige und Reiser, welche letztere in den Körnchen der Leber die Galle abzusondern scheinen. Beim Strauſs fand Perrault noch eine kleinere Pfortader *c*), welche in den untern kleinern Lappen der linken Seite eindrang. Die Leberarterie ist ein Ast der Bauchschlagader

a) De Hepate Gallinaceo pingui in D. M. A. N. C. Decur. 3. Ann. sec. 1694. Obs. 194. p. 305.

b) Abgebild. bei Neergaard Tab. 6. Fig. 1. h.

c) Abgebild. P. 2. p. 337. V.

(Art. coeliaca), sie ist im Verhältniſs zur Masse der Leber klein, auch sie geht in die Pforte ein, und theilt sich in zwei Hauptäste *a*) für die beiden Leberlappen. Jeder Ast lauft mit dem Ast der Pfortader in die Substanz der Leber und verzweigt sich in ihr. Mit der Leberschlagader laufen die Nervengeflechte zur Leber, welches Zweige des Vagus und des sympathischen Nervens sind. Dasjenige Blut, welches nicht zur Absonderung der Galle verwendet wird, flieſst in die Lebervenen, und zwar münden mit einmal sehr viele kleine Venen in die gröſseren Aeste, welches auch Friederich Meckel *b*) (der jüngere) angibt. In der Regel flieſsen alle Venen eines Lappens in einen Stamm zusammen, die Vene des rechten Lappens mündet in die untere Hohlvene ein, da wo sie durch einen Kanal des rechten Lappens geht, die Vene des linken Lappens hingegen öffnet sich in die untere Hohlader, nachdem sie aus dem Kanal herausgetreten ist. Im Strauſs ergieſsen sich alle Lebervenen in die Hohlader, während sie sich noch im Kanal befindet. Im Taucher aber dringen nach Cuviers *c*) Untersuchung die bei-

a) Abgebild. b. Neergaard Tab. 6. Fig. 1. i.

b) In s. Abhandl. aus d. menschl. und vergl. Anat. u. Phys. p. 19. Bei den Säugthieren vereinigen sich mehrere kleine Venen zu oft nicht unbeträchtlichen Stämmchen, ehe sie sich in die grösseren Lebervenen einsenken, allein bei den Vögeln senken sich dicht bei einander eine weit grössere Menge kleiner Lebervenen in die gröſseren, so daſs der Bau der Lebervenen in den Vögeln in dieser Hinsicht ganz mit dem Bau der Nebennieren-Venen übereinkommt.

c) Anat. compar. T. 4. p. 274.

den Haupt-Lebervenen erst dann in die untere Hohlader ein, nachdem sie den Kanal verlassen hat, nur kleine Lebervenen dringen unmittelbar in die Hohlader ein, da wo sie nach im Kanal liegt; auch soll die untere Hohlader in dem Kanal der Leber sehr weit seyn, und eine Art von Behälter bilden, in welchen sich das Blut beim Tauchen ansammelt, wie man dies auch bei mehreren tauchenden Säugthieren *a*), namentlich bei den Seehunden findet. Die Leber der Vögel ist sehr reich an Saugadern, welche theils aus der Substanz der Leber hervortreten, theils sich an der Oberfläche verbreiten.

§. 449.

Neben den Blutgefässen liegen auch die Gallengänge, welche aus den Körnchen der Leber entspringen, und in kleine Aestchen zusammenlaufen. Alle Aestchen bilden gewöhnlich in jedem der beiden Hauptklappen einen Hauptast, welcher sich in der Pforte mit dem von der anderen Seite zu einem Stamm verbindet. Wahrscheinlich stehen die verschiedenen Gefässe der Leber in den Körnchen unter sich und mit den Gallengängen in Verbindung, wie man es in der Leber des Menschen und grofser Säugthiere findet, so dafs jedes Körnchen der Leber aus einem Zweig der Pfortader, der Leberarterie, und der Lebervene, und aus einem kleinen Gallengang besteht. Die aus Körnchen *b*) gebil-

a) Siehe meine Zoologie A. 1. p. 547.

b) Die Körnchen sind meistens sechseckig, so fand sie auch Perrault im Storch a. a. O. P. 3. p. 481: sa substance paroissoit manifestement composée d'un amas de petites glandes hexagones comme dans la Gazellie.

dete Leber ist von aussen mit dem Bauchfell umgeben. Wie sehr sich das Parenchym und überhaupt die Gestalt der Leber nach seinen Umgebungen richtet, erhellet daraus, daſs man sehr oft an der Fläche der Leber, welche gegen die Gedärme gekehrt ist, Vertiefungen und Furchen bemerkt, in welchen die Darmwindungen liegen, diese Furchen sind wahre Abdrücke der Darmwindungen, ich sah sie häufig bei Tauben, Hühnern u. a. Vögeln, auch Neergaard sah sie an der Leber des Habichts.

§. 450.

Aus dem Stamm des Gallengangs der in der Pfortader liegt, entspringt bei den meisten Vögeln gewöhnlich ein besonderer Leber-Gallen-Gang (ductus hepaticus) und ein besonderer Leber-Gallenblasen-Gang (ductus hepaticysticus) *a*); ersterer lauft neben der Gallenblase weg, und mündet bei den meisten Vögeln in die zweite Krümmung des Zwölffingerdarms, weit von dem Pförtner entfernt; der Strauſs aber macht eine Ausnahme hiervon, denn bei ihm inserirt sich der Leber-Gallen-Gang ganz nahe am Pförtner, ja bisweilen sogar in den eigentlichen Magen, wie Duverney *b*) beobachtete.

a) Wie dies schon Ul. Aldrovand Ornithol. T. 3. p. 107 von der Gans abgebildet hat, er nennt den Leber-Gallenblasen-Gang ductus folliculi superior.

b) In den Hist. de l'Ac. des Sc. Ann. 1692. T. 2. p. 88. dans les deux Autruches dissequées par Mr. du Verney ce gros conduit biliaire aboutissoit au dedans du pylore, et regardoit tellement la cavité du gesier, que toute la bile y étoit necessairement portée.

Gewöhnlich inserirt sich der Leber-Gallengang nach den Pankreatischen Gängen, doch auch bisweilen vor denselben, z. B. im Goldadler, im Straufs, in der Ente u. a.

In einigen Vögeln durchbohrt der Leber-Gallengang die Bauch-Speicheldrüse z. B. im Goldadler *a*), im Habicht *b*) u. a., im Habicht verbindet er sich mit einem kleinen Bauch-Speichel-Gang. Zwei Leber-Gallen-Gänge hat der Hocko, auch diejenigen Vögel besitzen meistens zwei oder drei solche Gänge, welche keine Gallenblase haben, z. B. die Papageyen *c*) haben zwei und die Tauben *d*) haben drei Leber-Gallen-Gänge. Der Leber-Gallenblasen-Gang geht unmittelbar in die Gallenblase ein, er ist einfach vorhanden im Goldadler, im Habicht, im Mäusefalken, im Sperber, in der Nachteule, im Kasuar, im Hocko, im Pfau, im Trappen, im Flamingo, im Meerhuhn, im gemeinen Reiher, in der Ardea pavonica, in der Gans, im Pelikan u. a. Zwei Leber-Gallenblasen-Gänge findet man im Storch. In einigen Vögeln entspringt der Leber-Gallenblasen-Gang aus dem

a) Abgebild. b. Perrault a. a. O. P. 2. p. 396.

b) — b. Neergaard a. a. O. Tab. 6. Fig. 1. K.

c) Collins a. a. O. Tab. 23.

d) Wie Regn. de Graaf sagt in s. Schrift. de succi pancr. usu in den Op. omn. p. 286: Columbae quae licet fellis folliculum non habeant, et propterea fortassis sine felle dicuntur, nihelominus triplicem ordinario ductum biliarium habent, quorum unus statim sub pyloro, alii vero longe inferiori loco intestinum intrant.

Ductus hepaticus, dies sah ich unter andern im gemeinen Reiher. Durch die Leber-Gallenblasen-Gänge wird eine grofse Menge Galle unmittelbar in die Gallenblase geleitet.

§. 451.

Die meisten Vögel haben eine Gallenblase, doch fehlt sie auch einigen z. B. dem Straufs *a*), dem Papagey *b*), der Taube *c*), und der Doppelschnepfe (Scolopax arquata) *d*). Th. Bartholin *e*) spricht sie auch dem Kranich ab, der sie jedoch nach Schneiders *f*) Untersuchungen besitzt. Commelin *g*) will sie in der Rohrdommel nicht gefunden haben, doch sah sie Muralto *h*) in derselben. Collins sagt der Kukuk

a) Nach Ranby, Ed. Browns, Vallisneri, nach Perrault u. a. doch bemerkte letzterer eine kleine Erweiterung an einem ductus hepaticus in der Substanz der Leber.

b) Nach Collins.

c) — Ol. Borrichius, Graaf, Fanton, Collins, Caldesi u. a.

d) — Albers. In der Scolopax gallinago fand ich sie jedoch, wiewohl sehr klein.

e) Histor. Anatomic. varior. Cent. 4. Hist. 12. p. 233.

f) Samml. vermischt. Abhandl. p. 137: ich fand zwei grofse Leberlappen und in deren Mitte eine grofse runde Gallenblase.

g) In Observ. Anatom. Coll. priv. Amstel. p. 42. nec aderat vesicula fellis, sed duo ductus ad intestinium delati.

h) Ardea stellata examinata in d. M. A. N. C Obs. 4. p. 61: Vesicula autem bilaria pyriformis e divisura hepatis prodit.

habe keine Gallenblase, in dem ich jedoch eine sehr grofse Gallenblase fand. Caspar Bartholin *a*) will sie im Pfau nicht gefunden haben, der sie aber nach meinen Untersuchungen besitzt. Ueberhaupt scheint die Gallenblase in Vögeln derselben Art bald da zu seyn, bald zu fehlen, dies bestättigen die anatomischen Untersuchungen Perrault's, welcher unter sechs Ardeis virginibus *b*), nur in vier Individuen eine Gallenblase fand, den andern beiden fehlte sie. Auch fand er unter zehn Perlhühnern, die er zergliederte, nur zwei, welche eine Gallenblase hatte.

§. 452;

Die Gallenblase ist bei den meisten Vögeln sehr grofs und verhältnifsmässig gröfser als bei den Menschen und bei den Säugthieren. Am gröfsten ist sie bei den Vögeln, welche eine sehr grofse Leber haben. Ihre Gestalt variirt in den verschiedenen Vögeln; sie ist rundlich bei den Raubvögeln, Perrault *c*) sah sie beim Goldadler rundlich und die Gestalt einer Kastanie habend. Neergard sah sie rundlich beim Habicht. Ich sah sie rundlich im Mäusehabicht, im Sperber, in der Nachteule u. a. Sie ist oval beim Löffelreiher *d*) im Flamin-

a) In d. Act. Hafn. T. 2. p. 288.

b) A. a. O. P. 2. p. 323. Desc. anat. de six Demoiselles de Numidie.

c) A. a. O. P. 2. p. 290. abgebild.

d) — Tab. 6. Fig. 1. m.

go *a*), in der Ardea pavonica *b*), in der Ardea vulgaris, in der Ardea grisea, im Kiebitz u. a. Sie ist länglich birnförmig in der Rabe, in der Elster, in der Lerche, im Trappen *c*), im Pfau, im Meerhuhn *d*), im Ibis *e*), im Storch *f*), in der Wasserralle, im Wasserläufer, im Wasserhuhn, in der Seeschwalbe, in den Enten, in den Gänsen, im Sägetaucher, im Steifsfufs, in den Alpen u. a. Sehr grofs und sehr lang sah ich die Gallenblase in den Spechten, im Kuckuk und im Wiedehopf. Die Gestalt der Gällenblase variirt oft bei Individuen derselben Art, so sah sie Perrault in einem Hocko *g*) oval und klein, in einem andern aber klein und gewunden.

§. 433.

Die Gallenblase liegt bei allen Vögeln an der hintern Fläche der Leber, welche gegen

a) Perrault a. a. O. P. 3. p. 447. H.

b) — — — p. 463. B.

c) — — — p. 585. C.

d) — — — p. 310. B.

e) — — P. 3. p. 469. B.

f) — — — p. 475. B.

g) — — — — O.

h) — — P. 2. p. 302. E. En l'un des Sujets elle (la vesicule du fiel) estoit anfractueuse, et de la figure que l'on donne aux Larmes; ce qui la partageoiet comme en trois cellules.

die Gedärme gekehrt ist, und zwar entweder am rechten Leberlappen, welches am häufigsten ist, oder da wo beide Lappen zusammenhängen, welches selttner ist. Ersteres fand ich in dem Mäusehabicht, in der Rostweihe, im Sperber, in der Nachteule, in den Raben, im Pfau, in den Reihern, in der Wasserralle, im Wasserläufer, in den Gänsen, in den Enten, im Steifsfufs u. a.; letzteres hingegen bemerkte ich in den Spechten, im Wiedehopf, im Kuckuk, im Mönch (Motacilla atricapilla) u. a. Fast immer hängt die Gallenblase frei an der Leber herab *a*), und liegt an der zweiten Krüm-

a) Wie auch Steno in einem Brief an Th. Bartholin angibt: Epist. 26. Observationes anatomicae in avibus etc. 26 Aug. 1662 in Th. Bartholini Epist. medicinal. Centur. 4. p. 106. In corvo aquatico (Skolfer vocant Belgae) vesicula fellis non accumbebat hepati, sed per mediam pinquedinem ad trium fere digitorum latitudinem extensa venae portae truncum et situ, et obiter inspecta etiam colore referebat, amplitudine vix major utpote articulari meo crasitie non cedens. Qua hepati jungebatur tres ejus observabantur ramuli, unus, qui in hepar ascendens infinitos emittebat surculos, alter minor et transversim versus hepaticum tendens; tertius ante nominatus intestina versus descendens. Hierauf antwortete Thom. Bartholin in Epist. 27. Corvus tuus multe aperuit, quae curiositate se commendant. — Rarum est quod vesicula fellis hebati non accubuerit. Sed non capio, cur statim subjungas, tres observatos esse ejus ramulos qua hepati jungebatur. An diversum credis jungi et accumbere? Cur non accumbere debeat hepati, haec me judice ratio est, ne cordi sit impedimento, nam ex observatione M. A. Severini part. 4. Zootom p. 340 jecur corvi pauco aut fere nullo intervalto distat a corde.

mung des Zwölffingerdarms und am Pancreas. An die Leber ist sie bloſs durch die Leber-Gallenblasen-Gänge, und durch eine Dupplicatur des Bauchfells befestigt. Beim Kiebitz jedoch liegt die Gallenblase in einer Vertiefung der Substanz der Leber, zwischen den beiden Lappen. Die Gallenblase besteht wie bei den Säugthieren aus mehreren Lagen von Häuten; die äussere Haut ist die Fortsetzung des Bauchfells, welches sich von der Leber an der Gallenblase herabzieht. Die zweite Haut oder die Zellhaut besteht aus vielem Zellstoff, mit Gefäſsen durchwebt, und aus mehreren sich kreuzenden Fasern, die den Muskelfasern ähnlich sind, und die sich offenbar im Leben contrahiren, wenn man sie mit Nadeln oder starken Säuren reizt, und zwar stärker als beim Menschen und bei den Säugthieren. Ueberhaupt sind die Muskeln in allen Organen der Vögel stärker ausgewirkt, und sie äusseren sich kräftiger als in allen andern Thieren. Die innere Haut bildet mehrere Falten und Verdoppelungen, daher sie ein zelliges und netzförmiges Ansehen hat.

In dem Leber-Gallenblasen-Gang bildet die innere Haut ebenfalls einige klappenartige Vorsprünge, welche den Rückgang der Galle aus der Gallenblase in die Leber zu hindern scheinen; man kann wegen diesen Klappen nur selten den Leber-Gallenblasen-Gang durch die Gallenblase aufblasen, welches schon Steno *a*) ver-

a) A. a. O. in dem Brief an Th. Bartholin: Inflata vesicula in intestinalem ductum vento via patuit, alia non licuit in hoc subjecto penetrare, an quod nullus in hepar vel hepaticum pateret ingressus valvulis viam praecludentibus, an quod bilis crassior meatus obstruxisset?

gebens versuchte. Die Galle, welche in der Gallenblase enthalten ist, unterscheidet sich durch eine dunklere Farbe und durch eine grössere Consistenz von der Galle, welche man in den Leber-Gallengängen findet, dies bemerkte ich im Pfau, im Mäusehabicht u. a., auch Commelin *a)* beobachtete dieses in einer Ente. Die gröſsere Consistenz der Galle in der Gallenblase scheint daher zu kommen, daſs der dünnere und flüssigere Theil der Galle während ihres Aufenthalts in der Gallenblase resorbirt wird. Bisweilen findet man in gezähmten Vögeln harte Körper, welche den Gallensteinen gleichen, Perrault *b)* sah einen solchen harten Körper in der Gallenblase eines Ibis, der sie ganz ausfüllte, er bestand aus mehreren Lagen oder Lamellen, die Wände der Gallenblase waren auch verdickt und hornartig. Ich fand einigemal harte Körper in der Gallenblase von Hühnern und Gänsen.

§. 454.

Aus der Gallenblase entspringt ein Gallenblasen-Gang (Ductus cysticus), welcher neben dem Leber-Gallengang lauft, und gewöhnlich, ohne sich mit diesem zu verbinden

a) Obs. anat. select, Colleg. privat. Amstel. p. 36. 1665 in 12. Duo sunt foramina in intestinum hiantia, quae bilem diversae conditionis effundunt in intestina, una enim viridis quae ex hepate, altera nigricantior quae ex vesicula fellea profluit.

b) Desc. anat. d'un Ibis a. a. O. P. 3. p. 482. abgebild. L. M

in den Zwölffingerdarm einmündet. Das Meerhuhn *a*) hat zwei Gallenblasen-Gänge, von denen sich einer mit dem Leber-Gallengang verbindet. Gewöhnlich inserirt sich der Gallenblasengang in die zweite Krümmung des Zwölffingerdarms nach den Pankreatischen Gängen und nach dem Leber-Gallengang, doch bisweilen inserirt er sich auch vor dem Leber-Gallengang z. B. im Hocko, im Flamingo, im Grünspecht u. a. An der Stelle wo der Gallenblasen-Gang in den Zwölffingerdarm einmündet, befindet sich eine kleine Warze mit zwei Falten der innern Haut des Darms, welche den Rückfluſs in den Gallenblasen-Gang hindert; in der Gans hat der Leber-Gallengang und der Gallenblasen-Gang ein gemeinschaftliches Wärzchen. Die Wände des Gallenblasen-Gangs sowohl als des Leber-Gallengangs sind beträchtlich stark und contrahiren sich deutlich, wenn man sie reizt, schon Ol. Borrichius *b*) und Math. Jac. Mathiad *c*) haben dies an den Leber-Gallengängen der Taube beobachtet.

a) Perrault Desc. anat. d'une poulle Sultane a. a. O. P. 3. p. 469. C. D. E.

b) In Th. Bartholini Epistolis. Cent. 4. Epist. 51. 1 Mart. Ann. 1663. p. 279. Observavimus in columba, nullam esse vesiculam fellis esse, tamen ductum hepaticum inque bilis, quae visa nobis iterum, iterumque retrahi in hepar (vivente alite) et iterum per intervalla in ductum reverti, motu pulsationi cordis non dissimili, sed tardiori, quid quod duraret adhuc ille motus sed languidior corde jam dum quiescente. Auch in d. Act. Hafn. T. 1. p. 187 beschrieben.

c) Fast zu gleicher Zeit machte Mathiad dieselbe Beobachtung wie aus Th. Bartholin. Epist. Cent. 4. p. 286. Epist.

§. 416.

Die einzige und Hauptfunktion der Leber ist keineswegs die Absonderung der Galle, damit im Darmkanal der Chylus oder Milchsaft vom Chymus geschieden, und gleichsam aus ihm niedergeschlagen werde, sondern ihre wichtigste und Hauptfunktion besteht darin, daſs sie durch die Gallenabsonderung dem Blute die combustiblen Bestandtheile, das Hydrogen und Carbon, entzieht. Daher ist sie als ein wahres Reinigungsorgan des Körpers zu betrachten, wie auch Autenrieth *a*) gezeigt hat. Die Gallenabsonderung geschieht in der Leber aus dem venösen oder schwarzen Blut, welches die Pfortader der Leber zuführt, wie die Versuche an Thieren beweisen, bei welchen nach Unterbindung der Leberschlagader die Gallenabsonderung aufhört, keineswegs aber bemerkt man dies nach der Unterbindung der Leberarterie. Das Blut der Pfortader ist sehr reich an combustiblen Bestandtheilen an Hydrogen und Carbon, und daher sind diese Bestandtheile auch in der abgesonderten Galle so sehr hervorstechend, wie in neuern Zeiten unter andern die Versuche Fourcroys beweisen, der bei der trockenen Destillation der Galle sehr viel Kohlensaures- und Wasserstoff-Gas,

53. de 3 Mait. 1663. Indubitato nobis constat, nec in equis, gliribus, et columbis folliculum fellis adesse, ductus tamen in duodenum ab Hepate descendens non deest, qui in columba liquorem viridem instar fellis continebat, nunc ab Hepate in intestinum se exonerantem, nunc rursus in Hepar regurgitantem.

a) In s. Handbuch der empirischen menschlichen Physiologie Th. 2. p. 92. Tübingen. 1802. 8.

kohlensaures Ammoniak, und ein brandiges Oel erhielt. In der Retorte blieb eine trockene Kohle zurück, welche nach dem Einäscheren kohlensauren Kalk gab. Die Leber hat nun dadurch, daſs sie in dem venösen Blut durch die Sekretion der Galle die combustiblen Bestandtheile vermindert, eine ganz analoge Funktion mit der den Respirations-Organen, in denen ebenfalls dem venösen Blut combustible Bestandtheile, Hydrogen und Carbon entzogen und in Gasform ausgestossen werden. Der Unterschied zwischen der Funktion beider Organe, in Hinsicht auf die Veränderung des venösen Bluts, besteht darin, daſs in der Leber das Oxygen in der Blutmasse nur relativ vermehrt wird, durch die Absonderung der Galle und durch die Entziehung der combustiblen Bestandtheile, daſs hingegen in den Respirationsorganen das Oxygen nicht nur relativ vermehrt wird durch die Ausscheidung des Kohlensauren- und Wasserstoff-Gases, sondern auch absolut vermehrt wird durch die Aufnahme des Oxygens aus der athmosphärischen Luft, oder aus dem umgebenden Medio. In der Leber werden gleichsam die gröberen combustiblen Bestandtheile abgesondert, in den Respirationsorganen hingegen mehr die feinern, die Gasartigen.

Einen Beweis nun für das ebengesagte finden wir darin, daſs die Ausbildung der Leber im ganzen Thierreich im umgekehrten Verhältniſse steht mit der Ausbildung der Respirationsorgane; alle diejenigen Thiere welche groſse und sehr entwickelte Respirationsorgane haben, welche sich in einer reinen, an Oxygen reichen, athmosphärischen Luft aufhalten, besitzen eine kleine Leber. Umgekehrt, die Leber nimmt an

Gröſse, an Ausbildung, ja sogar an Zahl zu, je kleiner und unentfalteter die Respirationsorgane sind, je weniger Oxygen in der Luft oder in dem Medio enthalten ist, in welchem sich die Thiere aufhalten, und je weniger die Respirationsorgane selbst geschickt sind, die comb ustiblen Bestandtheile des Venen-Bluts auszustoſsen. Ich will hier in möglichster Kürze die Belege für den eben aufgestellten Satz anführen *a)*, und zwar will ich bei den niederen Classen anfangen.

1) *Mollusken.* Unter allen Thieren findet man die Leber am gröſsten bei den Mollusken, welche entweder durch Kiemen athmen, wie die Acephalen und Cephalopoden, oder durch kleine, wenig entfaltete Lungen wie die meisten Gasteropoden, welche sich entweder im Waſser aufhalten, oder in den niederen Luftschichten, die arm an Oxygen sind. Die Leber ist so groſs, daſs sie bei den meisten Mollusken den sechsten bis siebenten Theil des Gewichts des ganzen Körpers beträgt, das fand ich namentlich bei der rothen und schwarzen Wegschnecke. Das Gewicht der Leber der Weinbergsſchnecke verhielt sich zum Gewicht des ganzen Körpers, nach Abzug des Gehäuses, wie 1 : 6 ½, mit dem Gehäuse aber wie 1 : 13. Mehreren Mollusken haben sogar drei Lebern, wie

a) Auch Fr. Meckel d. j. hat in s. Abhandl. aus des menschl. u. vergl. Anat. u. Physiol. dieselbe Idee geäussert, da er von der Funktion der Schilddrüse und der Thymusdrüse handelte.

Cuvier im Onchidio Peronii fand. Ja in mehreren Mollusken wird nur der kleinste Theil der abgesonderten Galle in den Magen oder Darmkanal entleert, und die übrige Galle ergieſst sich durch besondere Gänge entweder in den Blinddarm, wie in dem Genus Aplysia *b*), oder gar in der Nähe des Afters, wie in den Doris *c*) - und Tethys *d*) - Arten. Diese letztere Beobachtung beweist also, daſs die Galle ein Auswurfsstoff ist, der selbst ausgeworfen wird, ohne zuvor eine Funktion bei der Bereitung des Chylus gehabt zu haben *e*). Die bei mehrern Mollusken abgesonderten, gefärbten und an Kohle reichen Flüssigkeiten, wie die Tinte der Sepien, der Purpur mehrerer Doris-Arten u. a. sind ebenfalls als Stoffe anzusehen, welche ausgeworfen werden um die Menge des Oxygens in der Blutmasse relativ zu vermehren. Endlich vertritt bei den Mollusken die Leber im Winter die Stelle der Respirations-Organe, denn sowohl die im Wasser als auf dem Lande lebenden Mollusken fallen in einen erstarrten oder soporösen Zustand, und die auf dem Lande leben-

a) Annal. du Mus. d'Hist. natur. T. 5. p. 37.

b) Cuvier sur le genre Laplysia in d. Annal. du Musée d'hist. nat. T. 2. p. 287. Daſs Cuvier den falschen Linnéischen Namen Laplysia beibehalten hat, wundert mich.

c) Cuvier sur le genre Doris T. 4. p. 447. Pl. 1. Fig. 3. Pl. 2. Fig. 2.

d) Cuvier sur le genre Tethys T. 12. p. 268.

e) Auch Martin Lister de Cochl. p. 50 meinte daſs die Leber wohl noch eine andere Funktion haben müsse als bloſs die Absonderung der Galle für den Darmkanal.

den Mollusken, wie die Weinbergsſchnecken, die Gartenschnecken u. a. verschliefsen die Oeffnung des Gehäuses mit einem kalkartigen Deckel, so dafs sie ohne durch die Lungen zu athmen fortleben, weil die Leber dem Blute die combustiblen Bestandtheile entzieht. Die Wasserschnecken, welche durch Lungen athmen, wie Nerita vivipara, Buccinum stagnale u. a. bleiben erstarrt auf dem Boden der Teiche liegen ohne zu athmen. Untersucht man den Darmkanal, solcher im Wintersclaf begriffenen Schnecken, so wird man immer den Darmkanal wiewohl leer von Speisen, stark mit Galle angefüllt finden, welches also beweist, dafs auch die Gallenabsonderung ohne Verdauung und ohne die Bereitung von Chylus fortdauert. Während des Winterschlafs vegetiren die Schnecken nur, die höhern animalischen Funktionen, die Sensationen, die Ortsbewegung und die Respiration durch die Lungen, sind aufgehoben; dies Leben ist also ein wahres Zurücksinken in den Fötuszustand, aus dem die Thiere im Frühling durch die sich verbreitende, erwärmte und incitirende Luft, wieder neu geboren werden.

Aus dem bisher angeführten ist es auch klar, warum Poli Mollusken unter der Luftpumpe und in irrespirabelen Gasarten, kaum zu tödten vermogte, weil bei ihnen die Leber die Stelle der Respirationsorgane vertreten kann.

2) *Insekten.* Den Mollusken sind die Insekten in der Organisation durchaus entgegengesetzt; in den Mollusken sind vorzüglich die Organe der Reproduction, die Sekretionsorgane wie die Leber, die Speicheldrüsen, und die Haut als Secretionsorgan, ausgebildet, ferner ha-

ben sie schon ein Herz und ein vollkommenes System der Cirkulation des Bluts; dagegen aber sind die Organe der Sensationen, die Sinneswerkzeuge, die Organe der Ortsbewegung und die Respirations-Organe zurückgetreten. Bei den Insekten verhält sich dies gerade umgekehrt, denn sie haben sehr entfaltete Sinnesorgane, sehr ausgebildete Organe der Bewegung, und die Respirations-Organe sind als Tracheen fast über den ganzen Körper verbreitet, fast jedes Organ athmet, so wie bei anderen Thieren jedes Organ gleichsam durch die Arterien respirirt, welche es erhält; dagegen finden wir bei den Insekten kein Herz und kein System der Circulation des Bluts, und die Leber ist kein drüsiges Organ mehr, sondern sie besteht nur aus einigen blinden Anhängen, welche in der Flüssigkeit liegen, die alle Eingeweide befeuchtet. In diesen blinden Anhängen oder Kanälchen wird auf eine noch unbekannte Art, eine bittere, gelbliche, schmutzig weisse oder braune Flüssigkeit abgesondert, und in den Darmkanal ergossen. Die Insekten respiren eine reine und an Oxygen reiche Luft, die Mollusken hingegen eine unreine und an combustiblen Bestandtheilen reiche Luft, daher bei jenen Thieren die Leber auf der niedrigsten Stufe der Entwickelung steht, bei diesen hingegen auf einer hohen Stufe der Entfaltung. In allen Lebensäusserungen, in den Erscheinungen der Sansibilität und Irritabilität sind die Insekten den Mollusken entgegengesetzt; daher z. B. bei jeden die Kunsttriebe, die diesen fehlen; daher bei jenen die kräftigsten Aeusserungen der Irritabilität, die bei diesen gering sind; daher dauert die Irritabilität nach Zerstörung des Hirns bei den höhergebildeten Insekten nur kurze

Zeit, die bei den Mollusken sich so lange äussert, nach dem von mir aufgestellten Gesetz *a*) daſs die Dauer und Stärke der Irritabilität im umgekehrten Verhältniſse stehen.

3) *Crustaceen.* Die Crustaceen stehen in Hinsicht der Bildung der Sinnesorgane, der Bewegungsorgane, des Kreislaufs des Bluts, der Respirations-Organe und in allen Lebensäusserungen in der Mitte zwischen den Mollusken und den Insekten *b*). Auch die Leber ist weder so vollkommen gebildet wie bei den Mollusken, noch so unvollkommen wie bei den Insekten, denn sie besteht aus vielen kleinen blinden Kanälchen, die eine gelblichbraune Farbe haben, und schon deutlich Läppchen bilden, und im Begriffe stehen in ein wahres drüsiges Organ zusammen zu treten, ja bei den Arten des Genus Squilla erblickt man schon eine wahre Leber. Die in diesen Kanälchen oder in der Leber abgesonderte Flüssigkeit ist braun und bitter, und wird in gröſserer Menge als bei den Insekten abgesondert.

4) *Fische.* Die Fische, welche durch Kiemen athmen, und welche sich in einem Medio aufhalten, das wenig freies, Sauerstoff-Gas enthält, haben alle eine sehr groſse Leber, welche gröſser ist *c*) als bei den Säugthieren und Vögeln, wie aus dieser Tabelle erhellet, wel-

a) Anat. des Fishherzens Landshut 1809. 4. p. 31.

b) Wie ich in der Zoologie B. 1. p. 36 dargethan habe.

c) Wie auch F. Meckel a. a. O. p. 266 sagt.

che ich aus meinen Beobachtungen über die Anatomie der Fische gezogen habe.

In der Sciaena cirrosa verhielt sich das Gewicht der Leber zum Gewicht des ganzen Körpers - - - - - - - - - - - - wie 1 : 11
in Squalus canicula - - - - - - — 1 : 12
— — stellaris - - - - - - - — 1 : 11
— Gobius niger - - - - - - - - — 1 : 15
— der Rajo torpedo - - - - - - — 1 : 17
und in dem Uranoscopus scaber - — 1 : 19

In allen Fischen ist die Gallenabsonderung beträchtlich, theils wegen den kleinen Respirationsorganen, theils wegen dem an freien Oxygen armen Medio in dem sie sich aufhalten, und theils weil die Kiemen nicht geschickt zu seyn scheinen, die feinern und combustiblen Bestandtheile, des durch die Kiemen fliessenden Venen-Bluts auszuhauchen. Die Leber hat daher die Funktion, die combustiblen Bestandtheile des Bluts, das Hydrogen und Carbon als Galle auszustofsen, in den Kiemen aber wird das Blut nur oxydirt.

5) *Amphibien.* Die Amphibien haben zwar Lungen und athmen Luft, allein die Lungen sind sehr grofs-zellig, die in den Lungen sich verbreitenden Gefäise sind verhältnifsmässig sehr klein, und die Luft, welche sie athmen ist meistens arm an Oxygen, sehr reich hingegen an Kohlensaurem- und Wasserstoff-Gas, daher die Oxydation des Bluts in den Lungen viel geringer als bei den Säugthieren und Vögeln. In allen Amphibien findet man eine sehr grofse Leber, die jedoch schon kleiner ist als in den Fischen, wie aus beifolgender Tabelle erhellet:

In der Salamandra nigra L. verhielt sich das Gewicht der Leber zum Gewicht des ganzen Körpers wie 1: 14

in der Salamandra vulgaris - - -	— 1: 16
— — Rana bombina - - - - - -	— 1: 17
— — — esculenta - - - - - -	— 1: 20
— Seps tridactylus - - - - - - -	— 1: 20
— der Lacerta agilis - - - - - -	— 1: 28
— dem Draco viridis - - - - - -	— 1: 29

Hieraus ergibt sich, dafs die Leber auch gröfser ist bei den in Sümpfen lebenden Amphibien, als bei denen, welche in reiner Luft leben wie Lacerta agilis und Draco viridis.

Die hieländischen Amphibien versinken bekanntermaasen im Herbst in einen Winterschlaf, und zwar die Frösche verbergen sich in dem Schlamm der Sümpfe. Während dieses Zustandes athmen sie nicht durch die Lungen, sondern die Leber vertritt jetzt die Stelle der Respirationsorgane, indem sie durch die Gallenabsonderung die combustiblen Bestandtheile im Blute vermindert. Von der Wahrheit dieses Satzes habe ich mich im Anfange des Monats Märzes im Jahr 1808 überzeugt, ich liefs zu dieser Zeit Frösche ausgraben, in diesen Fröschen fand ich den Magen ganz leer, der Darmkanal hingegen enthielt sehr viele Galle und die Gallenblase strotzte von Galle; die Gallenabsonderung dauert also ohne Chylification fort, und zwar aus keinem andern Grunde als aus dem eben angegebenem. Diese abgesonderte Galle ist dem Meconio beim Foetus gleich zu setzen. Immer fand ich auch die Leber in denen in der Metamorphose begriffenen Fröschen, welche sich im Wasser aufhalten, und welche

in der frühern Zeit auch durch Kiemen athmen, gröfser als in erwachsenen und ausgebildeten Fröschen.

6) *Säugthiere.* Die Leber der Säugthiere, welche ungleich mehr entfaltete und ausgebildete Respirationsorgane haben, als die vorher genannten Thiere, nemlich Lungen, welche aus einer unzähligen Menge von kleinen Bläschen bestehen, auf denen sich die Lungenarterie verzweigt, haben auch im Durchschnitt eine kleinere Leber, als die vorhergenannten Thiere, wie aus folgender Tabelle erhellet:

In einem ausgewachsenen, gesunden Jagdhund (Canis fam. sagax) verhielt sich das Gewicht der Leber zum Gewicht des ganzen Körpers - - - - - - - - - - - - wie 1: 37

im Fuchs	—	1: 35
— Eichhörnchen	—	1: 34
— Hasen	—	1: 28
— Feldmarder	—	1: 27
— Iltis	—	1: 26
— Dachs	—	1: 26
— Hausmarder	—	1: 23
— Meerschweinchen	—	1: 23
in der Hausratte	—	1: 20
im Siebenschläfer	—	1: 20
in der Speckmaus (Vespertilio noctula)	—	1: 19
im Maulwurf	—	1: 18
— Igel	—	1: 15
in der Spitzmaus	—	1: 15
— — Feldmaus	—	1. 14
— — Hausmaus	—	1: 14
— — Wasserspitzmaus	—	1: 11
— — Murmelthier	—	1: 10
— — Fischotter	—	1: 10

Hieraus ergibt sich also auch, daſs die Leber in denjenigen Säugthieren am kleinsten ist welche sich in einer reinen athmosphärischen Luft aufhalten *a)*, daſs hingegen die Leber an Gröſse zunimmt, je unreiner die Luft an denjenigen Orten ist, wo sich die Thiere aufhalten; und daſs sich endlich die Gröſse der Leber bei den tauchenden Säugthieren, der der Amphibien und Fische nähert, aus Gründen, die ich schon zuvor angegeben habe. In dem Foetus aller Säugthiere und auch in dem Foetus des Menschen findet man die Leber immer um so grösser je jünger der Fötus ist, die Leber ist deſswegen so groſs, weil die Lungen noch unthätig sind, und der Respirations-Prozeſs des Fötus noch auf einer niedern Stuffe der Entwickelung steht. Die Respirationsorgane des Fötus sind der Mutterkuchen *b)* und die Leber, in ersterem geschieht die Oxydation des Bluts, und zwar ganz auf dieselbe Art wie in den Kiemen, dadurch daſs das in dem arteriellen Blute der Mutter enthaltene Oxygen das venöse Blut des Fötus in den Gefäſsen des Mutterkuchens oxydirt, denn die Gefäſse des Mutterkuchens senken sich in Vertiefungen und Falten des sehr gefäſsreichen Uterus ein, wovon

a) Die Lungen der Raubthiere sind auch offenbar gröſser als die der meisten Nagethiere, besonders solcher, welche sich in der Erde aufhalten, auch Meckel hat a. a. O. p. 262 diese Bemerkung gemacht.

b) Oder bei den Wiederkauenden Thieren die Cotyledonen und bei den Schweinen u. a. das Chorion, das sich mit vielen Gefäſsen und Fortsätzen in die Falten und Vertiefungen der Gebährmutter einsenkt.

ich mich durch die Untersuchung eines, noch an dem Uterus befestigten Mutterkuchens, in einer während der Schwangerschaft gestorbenen Frau, überzeugt habe *a*). Die mit sehr dünnen Wänden versehenen Gefäſsen des Mutterkuchens baden sich gleichsam in dem arteriellen Blute der Mutter, und die Oxydation des venösen Bluts geschieht ganz wie in den Kiemen, wo auch das mit Sauerstoffgas vermischte Wasser das venöse Blut durch die Kiemenwände oxydirt. Daſs das venöse Blut des Fötus in dem Mutterkuchen wirklich oxydirt werde, habe ich bei mehreren Fötus von Kühen, und anderen Säugthieren beobachtet, die ich noch warm aus den eben geschlachteten Thieren erhielt; so sah ich ganz deutlich in dem Fötus einer Kuh *b*), der noch mit den Häuten und Cotyledonen an den Uterus befestigt war, daſs das Blut, welches die Zweige der Nabelvene enthielten, deutlich röther war, als dasjenige Blut, welches sich in den Zweigen der Nabelarterie befand. Die Funktion der Leber nun ist, die combustiblen Bestandtheile des Bluts auszusondern, indem der Mutterkuchen diese Bestandtheile nicht ausscheiden kann.

Die in der Leber abgesonderte Galle, welche diese combustiblen Bestandtheile des Bluts enthält, wird in den Darmkanal ergoſsen, und sie bildet, mit dem Darmschleim vermischt, das Me-

a) Auch sieht man diese Einsenkung der Gefäſse der Cotyledonen in die Wände des Uterus sehr deutlich in den trächtigen wiederkauenden Thieren.

b) Der Fötus war fünf und einen halben Zoll lang.

conium, welches in dem Fötus aller Säugthiere einen großsen Theil der Gedärme anfüllt. Soll etwa diese in den Darmkanal in so großser Menge ergoßsene Galle hier auch, wie die meisten Physiologen meinen, die Chylifikation befördern? Keineswegs, denn der Fötus verdaut ja im Magen nicht *a*), und der Darmkanal enthält weder Chymus noch Chylus. Die in dem Darmkanal enthaltene Galle ist daher denjenigen combustiblen Bestandtheilen gleich zu achten, welche in den Thieren nach der Geburt, theils durch die Lungen, theils durch die Leber ausgestoßsen werden, wofür auch die vermehrte Gallenabsonderung in Fröschen und Schnecken spricht, deren Respirations-Proceßs in den Lungen, während des Winterschlafs unterbrochen ist. Die unbekannte und von Haller *b*) vermuthete

a) Die von mehreren Physiologen aufgestellte Hypothese, daßs das Schaafwasser verschluckt und verdaut werde, wird dadurch widerlegt, daßs die wahren Acephali auch ohne Mund und ohne Magen wachsen. Demohngeachtet findet man in dem Darmkanal solcher Mißsgeburten Kindspech, so fand Regn. de Graaf in den dicken Gedärmen eines jungen Hunds ohne Kopf Meconium, und Bonn fand es in einer Mißsgeburt ohne Kopf und Magen.

b) Element. Physiol. T. 6. p. 618: Quando mecum reputo, nullum bilis in fetu usum esse, cum cibum vel nullum capiat, si Cl. viris credimus, vel certe ejusmodi, ut nulla vi digerente indegeat; quando porro in eo tamen fetu hepar video grandissimum, non ut pulmo quidem futuris destinatum nati hominis usibus exiguum: non possum non suspicari, praeter bilis secretionem esse hepatis peculiarem utilitatem, quae ad fetum propius spectet.

Funktion der Leber im Fötus ist also keine andere, als die, dafs die Leber im Fötus ein Respirations-Organ ist, wie es auch Autenrieth *a*) schien. Nach der Geburt, also mit dem Eintritt des Respirations-Processes in den Lungen, wird die Leber in den Säugthieren kleiner, indem nun auch durch die Lungen ein grofser Theil der combustiblen Bestandtheile ausgestofsen wird. In Menschen und allen Säugthieren aber wird die Leber wieder gröfser bei denen die Funktion der Lungen leidet, oder wenn sie sich in einer, an Oxygen armen Luft, aufhalten, wie wir dies in den Lungen-Krankheiten leidenden Thieren sehen, von denen ich an einem andern Orte reden werde. In allen denjenigen Säugthieren, welche in Höhlen einen Winterschlaf halten, und bei denen der Respirations-Procefs in den Lungen vermindert, oder fast ganz unterbrochen wird, nimmt die Leber auch wieder an Gröfse zu, und ersetzt die Funktion der Lungen.

7) *Vögel.* In den Vögeln finden wir die Leber ebenfalls beträchtlich grofs, ja in mehreren Sumpf- und Wasser-Vögeln gröfser als in den Säugthieren, obgleich die Respirations-Organe in den Vögeln den höchsten Punkt der Ausbildung erreicht haben, denn sie vereinigen in sich, wie wir später sehen werden, die Lun-

a) A. a. O. Th. 2. p. 93. Wie die Lunge völlig gesäuerte Kohle ausstöfst; so scheint die Leber vorzüglich die wässerigte Verbindung der weniger oxydirten Kohle und des entwickelten entzündbaren Gases auszuscheiden. So scheint die Leber beim noch nicht athmenden Fötus die Stelle der Lunge zu vertreten.

gen- und Tracheen-Bildung. In keiner Thier-Classe finden wir ein, in so hohem Grade oxydirtes Blut, und in keiner rothblütigen Thier-Classe stehen die meisten Organe in einem so unmittelbaren Contact mit der athmosphärischen Luft als in den Vögeln, dem ohngeachtet nimmt die Leber nicht in einem gleichen Grad an Gröſse ab, und die Gallenabsonderung ist nicht in einem gleichen Grad vermindert; dieser, der eben angegebenen Funktion der Leber, scheinbar widersprechende Satz, wird durch folgendes gelöſst.

1) Die eigentlichen Lungen der Vögel sind offenbar um vieles kleiner als bei den Säugthieren, und daher ist folglich die Quantität der durch den Respirations-Proceſs in den Lungen abgesetzten combustiblen Bestandtheile aus dem venösen Blut, ungleich geringer als bei jenen Thieren. Die Luftsäcke der Vögel, welche in ihrer Funktion den Tracheen der Insekten analog sind, scheinen durchaus keine combustiblen Bestandtheile auszuhauchen oder abzusetzen, weil sie sehr gefäſsarm sind, und weil in ihren sehr kleinen Gefäſsen, nach meinen Untersuchungen, kein venöses Blut flieſst, das aus den Zweigen der Lungenvenen kämen, weil sie mit ihnen in gar keiner Verbindung stehen. Es ist also klar, daſs die durch den Ernährungs- und Lebens-Proceſs der Organe erzeugten combustiblen Bestandtheile vorzüglich in der Leber durch die Gallenabsonderung aus dem venösen Blut abgesetzt werden.

2) Die Leber der Vögel ist auch aus folgendem Grunde beträchtlich groſs: in keiner der höhern Thier-Classen findet sich ein so

starker und schneller Wechsel der Materie im Ernährungs-Procefs als in den Vögeln, denn durch die kräftigen Contractionen der Muskeln im Fluge wird schnell eine sehr grofse Menge von oxydirtem Blut, carbonisirt und in venöses verwandelt, indem bekanntermaasen durch die Muskel-Contraction das Blut gleichsam verbrennt und wahrhaft carbonisirt wird. Die durch die starke Muskelbewegung und durch den rascheren Lebens-Procefs der Vögel erzeugte, grofse Menge von venösem Blut, kann nun in keinem anderen Organ so schnell wieder decarborisirt werden, als in der Leber durch die Gallenabsonderung. Bei den Vögeln wird die grofse Menge der, durch ihren raschen Lebens-Procefs erzeugten, combustiblen Bestandtheile nicht allein durch die Lungen und durch die Leber vermindert, sondert auch durch das Wachsthum der Federn, die gröfstentheils aus Kohle bestehen (§. 102), und die, wie ihr Wachsthum, ihre Farbe, und ihre Metamorphose zeigt, den Vegetabilien ähnlich sind. Auf diese Art also konnte auf dem Körper der Vögel eine neue vegetabilische Welt aufschiefsen, die ihr Daseyn jenem tiefen und innern Verhältnifs derjenigen Organe zu einander verdankt, welche die wichtigste Rolle in dem gleichsam organisch-chemischen Prozefs der Ernährung spielen. Dafs die Leber in dem Vogel, während seiner Entwickelung im Eie, ebenfalls die Funktion eines Respirations-Organs vertritt, werden wir weiter unten, bei der Bildung des Vogels im Eie, sehen.

Aus dem bisher angeführten erhellet also, dafs die Leber in ihrer Funktion viel Aehnlichkeit mit der Funktion der Respirations-Or-

gane hat, und dafs sie den gröfsten Einflufs auf die Mischung des Bluts, und folglich auch auf den höhern Ernährungs-Prozefs hat. An einem anderen Orte werde ich dieses ausführlicher beweisen, und zwar nicht allein durch die Anatomie und Physiologie, sondern auch durch die Pathologie und Therapie.

Neuntes Capitel.

Von dem Bauchfelle, von den Gekrösen, und von dem Netze der Vögel a).

§. 456.

Alle Vögel haben ein sehr zartes, weifses, und durchsichtiges Bauchfell, welches im Leben einen wässerigen Dunst aushaucht, und welches alle in der Bauchhöhle befindliche Organe, nemlich die Leber, die Milz, die Bauchspeicheldrüse, den Magen, den Darmkanal, die Zeugungsorgane überzieht, und ihre äussere Haut bildet, ausserdem überzieht es auch die innere Fläche der Bauchmuskeln. Da in den Vögeln die Bauchhöhle von der Brusthöhle durch kein vollkommenes Zwerchfell geschieden ist, wie in dem Menschen und in den Säugthieren, so findet auch keine genaue Grenze zwischen der serösen Haut der Bauchhöhle, dem Bauchfell,

a) Cuvier. Deuxieme Section. Du péritoine, des mesenteres et de l'epiploon. In s. Anat. compar. T. 4. p. 68.

und der serösen Haut der Brusthöhle, dem Brustfell statt, sondern beide Häute sind in eine zusammen geschmolzen, und das Bauchfell hilft selbst die Luftsäcke bilden, von denen bei den Respirations-Organen die Rede seyn wird.

§. 457.

An dem Rücken, da wo die Arteria aorta herabläuft, bildet das Bauchfell eine Dupplicatur, oder seine beiden Platten, die von der rechten und die von der linken Seite, legen sich an einander, ziehen sich an der oberen Gekrösschlagader fort und bilden das Gekrös, welches die Därmen in ihrer Lage erhält. Ein anderes Gekrös bemerkt man an dem weiten Darm, und zwei Gekröse befestigen die Blinddärme; diese Gekröse kommen von der vordern Fläche des Beckens, sie sind um so länger und stärker, je länger der weite Darm und die Blinddärme sind. Zwischen den Platten der Gekröse laufen die Arterien, Venen, Saugadern und Nerven zu den Därmen. An der Leber bilden einige Dupplicaturen des Bauchfells Bänder, welche die Leber an den Magen, an die Rippen und an das Brustbein befestigen.

§. 458.

Das Bauchfell bildet in allen Vögeln ein grosses Netz *a)*, das aus den beiden Plat-

a) Aristoteles sagt alle Thiere mit Blut haben ein Netz, in s. Hist. Animal. Lib. 3. p. 254. Omentum quoque non nisi membrana est: quod omnia habent, quae sanguine non carent, sed alia pingue, alia macilentum.

ten des Bauchfells besteht, welche die Leber und den Magen überziehen. Immer enthält es sehr viel Fett, und bedeckt den Magen und den

Plinius sprach das Netz allen Eierlegenden Thieren, und folglich auch den Vögeln ab, in s. Hist. natur. Lib. 11. p. 574. ex ed. Harduin. Ventriculus atque intestina pingui ac tenui omento integuntur, praeterquam ova gignentibus.

Volcher Coiter sagt de Grege ave a. a. O. p. 132. Omentum, ut in omnibus fere aquaticis avibus pinguissimum erat, et a ventriculo dependebat, integebatque post et ante omnia intestina. Pinguedo illarum avium liquida et valde tenuis est, quare admodum emollit penetratque.

Auch Marcellus Malpighi fand das Netz in den Vögeln, in s. Schrift De Omento, Pinguedine et adiposis ductibus Exercitatio; sie kam zuerst 1665 heraus, in den Oper. Omn. T. 2. p. 252: et in Pennatis supra carnosum ventriculum excurrit Omentum quo ventriculus et tenuia intestina cooperiuntur.

Cl. Perrault hat das Netz der Seerabe beschrieben. Descr. anat. d'un Cormoran a. a. O. T. 3. P. 2. p. 219. Les intestins estoient enfermez avec le Ventricule dans un Epiploon, que Pline dit ne se trouver point dans les Oiseaux. Cet Epiploon avoit beaucoup de graisse, dure comme de suif. Il y avoit aussi sur le Ventricule et sur la Vessie du Fiel de cette graisse attachée, et separée de l'Epiploon, qui est une chose assez particulière.

Perrault hat das Netz des Löffelreihers abgebildet a. a. O. T. 3. P. 3. p. 447. K.

Dies ist hinreichend um die Meinung einiger Anatomen zu widerlegen, daſs die Vögel kein Netz hätten.

Darmkanal von vorn, so dafs diese erst nach Wegnahme des fetten Netzes zum Vorschein kommen. Ganz vorzüglich fett fand ich das Netz in den Wasservögeln, und in den Sumpfvögeln, in denen seine Dicke oft einen halben bis ganzen Zoll beträgt; weniger fett ist es in den Raubvögeln, in den Hühnerartigen Vögeln und in den Sangvögeln, doch fand ich es auch in einigen Sangvögeln, namentlich in den Schwalben sehr fett. Eine Portion des Netzes lauft in dem Einschnitte zwischen den beiden Leberlappen aufwärts, und verbindet sich mit der äusseren Fläche des untern Theils des Herzbeutels. In dieser Portion lauft eine kleine Arterie herab, welche aus der Bauchschlagader kommt, und sich in das Netz und in seine Zellen verliert. In den Reihern fand ich ausser dem grofsen Netz, noch ein kleines Netz zwischen den beiden Leberlappen, und zwei kleinere zwischen der innern Seite des Beckens und den Därmen, welche länglichen, dreieckigen Fettklumpen glichen; die Häute dieser Fettklumpen bestanden deutlich aus Dupplicaturen des Bauchfells.

§. 459.

Der Grund, warum das Netz der Sumpfvögel und Wasservögel fetter ist als das der andern Vögeln scheint mir in einem Ueberflufs der combustiblen Bestandtheile des Bluts zu liegen, denn alle Thiere werden um so leichter fett, je ärmer die Luft an Oxygen ist, in der sie sich aufhalten, und je reicher die Nahrung an combustiblen Bestandtheilen ist. Das sehr fette Netz dieser Vögel trägt offenbar zur Er-

wärmung des Magens und Darmkanals bei, während ihres Aufenthalts auf dem Wasser.

Zehntes Capitel.

Von den Saugadern der Vögel a).

§. 460.

Der Chylus wird aus dem Darmkanal durch Saugadern aufgesogen. Diese laufen an den Zweigen der Gekrösarterie fort ohne wie im

a) Die älteren Anatomen sprachen den Vögeln die Lymphgefäſse ab. Peyer glaubte auch, daſs die Vögel keine Lymphgefäſse hätten, und daſs der Chylus durch die Gekrös-Venen aus den Därmen aufgenommen würde. In s. Schrift de glandul. intestin. Cap. 8: In volucrum quidem genere, lacteorum loco, venae mesaraicae in cavitatem intestinorum hiant. Id experimentis in ansere et gallina didici: quoties enim flatus per insigniores venarum mesaraicarum ramos impellebatur, toties observare fuit, intestina simul intumuisse. Quod alio adhuc experimento apertius innotuit; nempe, intestini portionem, mesenterio adhuc cohaerentem, spithamae circitur longitudine, in utraque extremitate filo, imissa prius cannula, constrictum inflavi; quo facto, spiritus oscula illa pertransiens, venas mesaraicas implevit.

Auch Perrault will dasselbe an einem Storch beobachtet haben. Desc. anat. de deux Cicognes a. a. O. T. 3. P. 3. p. 475.

Martin Lister glaubte, daſs die Vögel sehr kurze Lymphgefäſse hätten, welche den Chylus aufsögen und dann in

Menschen und in den Säugthieren Gekrösdrüsen zu bilden. Der in den Saugadern enthaltene Milchsaft ist nach Hewsons Beobachtungen durchsichtig und farbenlos. Alle Saugadern der engen Därme steigen an den Zweigen der

die Gekrös-Venen ergöſsen, in s. Dissertatio de Humoribus. Amstellod. 1711. 8. p. 228: At sine interventu, ut arbitror, lacteorum, ut brevissimorum, proxime et immediate in venas mesaraicas, chylum in ullis animalibus admitti non posse, quod venae et arteriae unum et continuum vas sunt, nec sanguinis effusio prohiberi posse videtur, si aliter esset; scilicet si per se et simpliciter finirentur. Ideo e circulo sanguinis nullus egressus est, nisi mediante et arteriolam excipiente aliquo ductu excretorio, ita nec ingressus in istum orbem, nisi ope chyliferi alicujus ductus.

Igitur quemadmodum in homine venam subclaviam, ita in ave venas mesaraicas chylus subit.

William Hewson hat zuerst das System der Saugadern in den Vögeln entdeckt und richtig beschrieben in den Philosoph. Transact. Tom. 58. 1768. p. 217. An account of the lymphatic system in birds. Auch in s. Schrift Inquiries contaning a description of the lymphatic system in human subjects and animals, with observation on the lymphe. London 1774. 8. Alex. Monro der jüngere machte ihm diese Entdeckung streitig in seiner Schrift, State of facts concerning the paracentesis of the thorax etc. Hewson zeigte die Ungerechtigkeit dieser Anmaasung in s. Schrift: Experimental enquiries on the proportion of the blood, with some remarks on its and an appendix relating tho the lymphatic system in birds, fishes and amphibious animals London 1771. 3. ins deutsche übersetzt Nürnberg 1780.

Gekrösarterie herauf, nehmen nach oben die Saugadern der Bauchspeicheldrüse und des Zwölffingerdarms auf, und verbinden sich dann auf der Arteria cöliaca mit den Saugadern der Leber, des Drüsenmagens und des eigentlichen Magens. An der Vereinigungsftelle bilden sie einen Plexus, welcher sich um die Arteria cöliaca herumschlägt. Mit den Saugadern der engen Därme verbindet sich auch ein Saugader-Zweig, welcher vom Mastdarm und von den Blinddärmen kommt an den Gefäſsen des Mastdarms herauf lauft, und die Saugadern der Nieren und Zeugungs-Organe aufnimmt. Die Saugadern der unteren Extremitäten steigen an den Arterien des Schenkels herauf, bilden keine Inguinaldrüsen, und verbinden sich da mit den Saugadern der Gedärme, wo die Arteria Iliaca von der Arteria aorta abgeht.

Schon vor Hewson haben einige Anatomen einzelne Saugadern bemerkt: Swammerdam hat nach dem Zeugniſse Birch (T. 3. p. 312) ein Präparat über die Lymphgefässe des Huhns der königl. Englischen Societät übersendet.

Olig. Jacobaeus sagt in s. Anatome Ciconiae in d. Act. Hafn. Vol. 5. p. 247: Vidimus in mesareo tria vasorum genera, quorum unum nervosum forsan est, alterum sanguineum manifeste, et fortasse arteriosum, tertium remotissimum, quod latius ac tenuius, forsan venosum, licet humorem serosum continens.

Lang in s. Physiologia p. 99. will ein Lymphgefäſs in einem Truthahn gesehen haben.

John Hunter sah vor Hewson lymphatische Drüsen am Halse eines Schwans, wie Hewson angibt.

§. 461.

Auf der Arteria aorta, da wo sie unter der Leber in die eigentliche Bauchhöhle eingeht, findet man einen grofsen Plexus von Saugadern, der aus drei bis vier queerlaufenden Zweigen besteht, welche sich mit den Seitenzweigen verbinden. Dieser Plexus ist dem Receptaculo chyli im Menschen und in den Säugthieren analog. Aus demselben entspringen zwei Milch-Brust-Gänge (ductus thoracici), einer auf jeder Seite des Rückgrats, welche schief aufwärts über die Lungen laufen, und sich zu den Drossel-Venen begeben. Jeder Milch-Brust-Gang mündet in die Drossel-Vene seiner Seite, und zwar nicht, wie im Menschen, in den Winkel den die Drofsel-Vene mit der Schlüsselbeins-Vene macht, sondern in die inwendige Seite der Drossel-Vene selbst, dem Winkel gegen über. Der Milch-Brust-Gang der linken Seite vereinigt sich noch mit einem grofsen Saugader-Zweig, welcher vom Drüsenmagen und von der Speiseröhre kommt.

§. 462.

Die Saugadern der Flügel, welche auf der Arteria brachialis laufen, vereinigen sich mit dem Milch-Brustgang jeder Seite. Die Saugadern des Halses laufen in zwei Aeste zusammen, welche die Blutgefäfse des Halses begleiten. Beide Aeste vereinigen sich nahe an dem unteren Theile des Halses. Der Stamm lauft dicht an der Drossel-Vene herab, und geht gewöhnlich in eine Saugader-Drüse ein. Auf der entgegengesetzten Seite tritt der Stamm wieder aus der Drüse heraus. Derselbe vereinigt sich

an der linken Seite des Halses mit dem Milch-Brustgang derselben Seite. An der rechten Seite des Halses hingegen geht ein Zweig des aus der Saugader-Drüse hervorgekommenen Stammes unmittelbar in die Drossel-Vene ein, der andere aber verbindet sich mit dem rechten Milch-Brustgang *a*).

§. 463.

Die Gebrüder Joseph und Karl Wenzel *b*) wollen auch die Saugadern des Hirns in Vögeln gefunden haben. Nachdem sie die Hirnschale einer gemeinen ausgewachsenen Rabe an einer kleinen Stelle durchbohrt, und die äussere Hirnhaut daselbst geöffnet hatten, schnitten sie den Kopf des noch lebenden Thiers ab, und goſsen mittelst eines durch die Oeffnung der harten Hirnhaut eingebrachten feinen Röhrchens gereinigtes Quecksilber ein. Hierauf legten sie um den obersten Theil des Halses einen starken Bindfaden fest an, und lieſsen den Kopf ruhig bis zum folgenden Mittag liegen. Nach weggenommener Hirnschale und äusseren Hirnhaut fanden sie das Quecksilber zu beiden Seiten an der Grundfläche des Hirns. An den Stellen wo es lag, zeigten sich, nachdem sie es abflieſsen lieſsen, in der mittlern Hirnhaut etliche äusserst feine Quecksilber-Streifen, deren jedoch auf der einen Seite mehrere, als auf der

a) Hewson hat a. a. O. Tab. 10 eine Abbildung des Systems der Saugadern von einer Gans geliefert.

b) Bemerkungen über die Hirnwassersucht. Tübingen 1806. 4. p. 14 in der Note.

anderen gewesen. Genauer mittelst einer guten Linse angesehen, fanden sie einige Stellen, wo, wie bei einem Extravasat, mehrere grösere Quecksilber-Kügelchen beisammen lagen, und von hier aus giengen die Quecksilber-Streifen nach verschiedenen Richtungen ab. Den nemlichen Versuch wiederholten sie an drei anderen Raben, und beobachteten bei den Untersuchungen die nemlichen Erscheinungen *a)*.

§. 464.

In den Gänsen, Enten und andern Wasservögeln sah ich immer mehrere Saugader-Drüsen unter der Haut des untern Theils des Halses, auch John Hunter fand sie im Schwan. In der Gans zählte ich auf jeder Seite des Halses fünf Saugader-Drüsen, welche röthlich waren, und deutlich aus Läppchen bestandten, die durch lokkeres Zellgewebe mit einander verbunden waren. In Land-Vögeln namentlich in der Henne, in den Raben, im Mäusehabicht u. a. fand ich sie klein. Sind diese Drüsen etwa so grofs in den Wasser-Vögeln, weil die Haut der Wasser-Vögel stärker einsaugt als die der Land-Vögel?

Nach Hewson's Beobachtungen kommen die Saugadern der Vögel oft sehr erweitert und

a) In wie fern diese Beobachtung richtig ist, kann ich nicht entscheiden, weil ich die Versuche nicht wiederholt habe; nur das mufs ich hier angeben, dafs ich die mittlere Hirnhaut in Vögeln nie fand, vielleicht hab ich mich auch geirrt, und die Gebrüder Wenzel fanden das, was ich vergebens suchte.

varikös vor, auch ich habe diese Beobachtung an einer Henne gemacht, bei der die Saugaderstämme des Halses an einigen Stellen so weit waren, dafs ich einen Gänsekiel einbringen konnte.

Elftes Capitel.

Von den Harnwerkzeugen der Vögel a).

§. 465.

Alle Vögel haben Nieren, die selbst verhältnifsmässig viel gröfser sind als die Nieren

a) Harvey beschrieb die Nieren der Vögel in s. Exercitationibus de Generatione Animal. Exercitat. 6. p. 27. Amstel. 1651 12.

Marcell. Malpighi machte einige Bemerkungen über die Nieren der Vögel in seiner Schrift de renibus in seiner De viscerum structura exercitatio. Bonon. 1666. 4. in den Oper. omn. T. 2. p. 179.

Anton Ferrein Sur la structure des Visceres nommés Glanduleux, et particulierement sur celle des Reins et du foie, in den Mém. dr l'Ac. des Sc. de Paris Ann. 1749. Mém. p. 489. Enthält sehr genaue Untersuchungen über den Bau der Nieren der Vögel, mit guten Abbildungen.

Aloys Galvani de Renibus, atque Urreteribus Volatilium, in den Commentar. Bononiens. T. 5. P. 2. p. 501 mit Abbild.

G. Cuvier Anat. Compar. T. 5. p. 229. Des reins dans les oiseaux.

Die Beschreibungen der Nieren in Monographien übergehe ich hier.

des Menschen und der Säugthiere. Der Grund, warum die Nieren der Vögel so groſs sind, scheint mir darin zu liegen, daſs die Haut der Vögel wenig oder gar nicht aushaucht, und folglich werden diejenigen Stoffe in den Nieren ausgeworfen, welche bei andern Thieren durch die Hautausdünstung ausgestoſsen wer-

Abbildungen der Nieren der Vögel haben geliefert: Collins die Nieren des Papageyen Tab. 23. Peyer hat die Nieren und Harnleiter der Gans abgebildet in den Eph. A. N. C. Dec. 2. Ann. 1. 1682. p. 205. Icon. 4.; Perrault gab Abbildungen von den Nieren des Perlhuhns, des Hockos, des Strausses, des Kasuars, des Meerhuhns, des Pelikans und der Ardea pavonica.

Aristoteles sprach den Vögeln die Nieren ab, jedoch nicht mit voller Ueberzeugung, wie aus folgender Stelle erhellet: Nullum pennatum, nullum squamatum, nullum corticatum, excepta testudine, renes habet: quanquam in non nullis avibus carunclae quaedam sint latiusculae, speciem renum ostendentes, quasi ea caro, quae renibus delegata est, locum non habeat, sed in plura dispersa sit. De Part. Animal. Lib. 3. Cap. 9. p. 530.

Auch Vol. Coiter kannte die Nieren der Vögel noch nicht, obgleich er sie richtig beschreibt: Statim sub diaphragmate occurrunt glandulae, quae num renes num testes apellari debeant, ignoro, adhaerant divisioni venae cavae, nimirum ubi in duos ramos crura petentes scissa est: forsan munus glandularum venarum rupturam prohibentium obeunt. His glandulis anascitur substantia quaedam ex multis satisque magnis glandulis subnigris, congrumato sanguini substantia sua non dissimilibus inter sese colligatis, composita, quae lumborum, sacrorum et iliorum ossium cavitates implent, et venae cavae ramis hoc in

den. Wir finden überhaupt in Hinsicht der Gröſse der Nieren im Verhältniſs zur Gröſse des Körpers folgendes Gesetz bestättigt: Die Nieren sind in allen Thieren um so gröſser, je weniger die Haut ein Absonderungsorgan ist, und je weniger das Medium, in dem sie sich aufhalten, die Absonderung auf der Haut begünstigt. Um dieses zu beweisen will ich nur folgende Belege anführen: Unter den Säugthieren haben diejenigen Thiere die gröſsten Nieren, welche sich im Wasser aufhalten, in einem Medio, welches die Hautausdünstung und Absonderung der Haut hindert, ich erinnere nur an die groſsen Nieren der Seehunde und der Wallfische; die Nieren der Affen, der Raubthiere, der Nagethiere und der Wiederkauenden Thiere sind verhältniſsmässig viel kleiner. Die Amphibien haben groſse Nieren, und zwar scheinen mir die Nieren der Schildkröten, der Eidechsen und der Schlangen, deren Haut nicht absondert, verhältniſsmässig ungleich gröſser zu seyn als die Nieren der Frösche, deren Haut ein Absonderungs-Organ ist. Die Nieren der Fische sind sehr groſs, und zwar am gröſsten bei den Fischen deren Haut mit Schuppen bedeckt ist, kleiner fand ich sie in den Fischen deren Haut absondert, z. B. in den Rochen- und Aal-Arten u. a. Dies Gesetz finden wir auch bei den in der Metamorphose oder in der Entwicke-

loco collocatis substernuntur, in quem usum, me latet. a. a. O. p. 132.

Harvey a. a. O. scheint die Nieren der Vögel und ihre Funktion zuerst erkannt zu haben, wenigstens habe ich sie in keiner frühern Schrift beschrieben gefunden.

lung begriffenen Thieren bestättigt; die Nieren des Fötus des Menschen und der Thiere sind verhältnifsmässig gröfser als die Nieren der erwachsenen Thiere *a*).

Tabelle über das Verhältnifs des Gewiches der Nieren zum Gewicht des ganzen Körpers in den Vögeln.

Im Thurmfalken verhielt sich das Gewicht der Nieren zum Gewicht des ganzen Körpers

	wie	1 : 96
in der Elster - - -	—	1 : 84, 7
im Staaren - - - -	—	1 : 82
im Kiebitz - - - -	—	1 : 62, 5
in der Meerschwalbe - -	—	1 : 61, 3
im weifsen Sägetaucher -	—	1 : 38.

Aus dieser Tabelle erhellet, dafs die Nieren des Sägetauchers, der sich meistens auf dem Wasser aufhält, und die Nieren der Seeschwalbe und des Kiebitz verhältnifsmässig gröfser sind, als die Nieren der andern Landvögel *b*); also auch bei den Vögeln gilt das zuvor aufgestellte Gesetz. Die Nieren der Vögel scheinen wir auch noch aus folgendem Grunde so grofs zu

a) Auch ist es bekannt, dafs die Harnabsonderung im Winter gröfser ist als im Sommer, weil im Winter die Hautausdünstung durch die Kälte vermindert ist. Auch die Krankheiten liefern uns Belege hiefür.

b) Perrault a. a. O. T. 3. P. 2. p. 298. Aux deux aigles royales, les Reins estoient petits, ayant seulement huit lignes de diametre. Ueberhaupt sind die Nieren bei den Raubvögeln kleiner als bei den anderen Vögeln.

seyn, weil im Respirations-Prozeſs der Vögel sehr wenig Wasser gebildet wird, wenigstens sah ich nie, daſs die Vögel bei groſser Kälte einen Wasserdunst beim Ausathmen ausſtieſsen, der doch bei andern warmblütigen Thieren so bemerkbar ist. Bei den Vögeln wird das Wasser mehr in den Nieren ausgestoſsen.

§. 466.

Die Nieren der Vögel sind zwei sehr lange und ziemlich breite, von vorn nach hinten plattgedrückte Körper, welche unterhalb den Lungen, hinter dem Bauchfell, an beiden Seiten der Wirbelsäule liegen, und die von Kreuzbeinen und von den Darmbeinen gebildeten grossen länglichen Höhlen oder Vertiefungen ausfüllen *a*). Zwischen ihnen lauft die Arteria aorta und die Vena cava inferior herab. Vor ihnen liegt in Weibchen der Eierstock und der Eierleiter; in den Männchen aber die Testes und die Ductus deferentes.

§. 467.

An der vordern Fläche der Nieren erblickt man immer einige Vertiefungen, welche die

a) Wie schon Harvey a. a. O. sagt: Renes (qui ampli in avibus visuntur) oblongi, et tanquam ex globulis carneis compositi, nullisque cavitatibus praedits utrinque spinae, et arteriae, venaeque magnae descendenti adjacent; et in ampla atque oblonga ossis coxendicis cavitate sepulti jacent.

Nieren in Lappen abtheilen *a*). Die Zahl der Lappen und ihre Gröſse zu einander variirt in den verschiedenen Vögeln, gewöhnlich findet man vier Lappen, von denen der erste oval und plattgedrückt ist, er liegt seitwärts in der Vertiefung der beiden letzten Rückenwirbel und der an sie befestigten Rippen. Der zweite Lappen ist länglich, er liegt in der Grube des obersten Theils des Darmbeins, und reicht bis zur Arteria coeliaca, wo sie zum Schenkel lauft. Der dritte Lappen ist rundlich, er ist der kleinste, und liegt neben dem vorigen nach aussen. Der vierte Lappen, welches der gröſste ist, hat eine längliche, irreguläre Gestalt und füllt die untere Grube des Darmbeins und des Heiligenbeins aus *b*). So verhält es sich in der Henne, im Pfau, in der Gans und in der Ente. Der Hocko und das Meerhuhn haben auch vier Lappen, in ersterem sind alle vier von gleicher Gröſse, in letzterem hingegen

a) Wepfer hat daher bei der Beschreibung des Mäusehabichts. unrichtig drei Nieren auf jeder Seite angegeben, in s. Cicutae aquaticae Histor. p. 173: In quolibet latere tres renes sunt, a quolibet procedit unus ureter, qui in unum abeunt.

Malphigi beschreibt auch die Lappen der Nieren a. a. O. in den Oper. omn. p. 279: et in pennatis non undequaque levis et continuata est superficies, sed in plura insignia multiplicium laterum corpora ut plurimum hexagona, sulcis, et foveis, renum peripheriam excavantibus scatur.

b) Gut abgebildet von Al. Galvani a. a. O. Tab. I. Fig. I.

ist der oberste Lappen sehr grofs und die anderen drei sind sehr klein. Die Taube *a*), das Perlhuhn *b*) und die Ardea pavonica *c*) haben drei Nieren-Lappen; im Perlhuhn ist der mittelste Lappen der gröfste, in der Ardea pavonica aber der oberste; auch der Trappe, der Kranich, der Storch und der Reiher besitzen drei Lappen. Im Straufs und Kasuar fand Perrault nur zwei Nieren-Lappen, und im Bartgeier Scheuchzer *d*). Im Pelikan sah Perrault an den Nieren fast gar keine Spur von Lappen. Die Abtheilung der Nieren in Lappen an ihrer vordern Fläche oder in Vertiefungen werden nach Galvani's *e*) Meinung vorzüglich durch die über die Nieren laufenden Blutgefässe hervorgebracht. Sieht man die Nieren von der hinteren Fläche an, nachdem sie behutsam aus dem Becken herausgenommen

a) Ol. Borrichius anat. Columbae in Th. Bartholin. Act. Hafn. Ann. 1671. p. 187: Renes singuli ex tribus glandulis rotundioribus, secundum longitudinem sibi conjunctis visi constare.

b) Abgebild. bei Perrault.

c) — — —

d) Anatome Vulturis in d. Bresslauer Sammlung von Natur und Medizin, wie auch hierzu gehöriger Kunst- und Literatur-Geschichte. Jahr 1626. Januar. Art. 10. p. 85.

e) A. a. O. p. 501. Singulae vero hae lobulorum divisiones maxime fiunt e foveis sanguinea vasa excipientibus, in renibus profunde incisis. Iliacae enim venae primum lobum a secundo dividunt, arteria autem iliaca quartum a secundo et tertio.

sind, so bemerkt man, daſs sie nur aus zwei Lappen bestehen, aus einem kleineren oberen, und aus einem gröſseren unteren. Am oberen Lappen erblickt man einige Vertiefungen, welches die Abdrücke der untern Rückenwirbel und der Rippen sind; an dem unteren aber bemerkt man mehrere Vertiefungen, die durch die vorspringenden Queerfortsätze der Kreuzwirbel gebildet sind. Hieraus ergibt sich also daſs die Vertiefungen, welche an der äusseren Fläche der Nieren wahrnehmbar sind, nicht aus der Natur der Nierenbildung entspringen, sondern daſs sie mehr durch die umgebenden Theile gebildet werden; denn die Nieren gehören auch zu denjenigen Organen, bei denen die äussere Form für die Funktion unwichtig ist.

§. 468.

Die Nieren sind mit einer Zellhaut umgeben, welche in fetten Vögeln Fett enthält. Unter derselben liegt eine andere dünne und durchsichtige Haut, welche das Parenchym der Nieren einschlieſst. Das Parenchym der Nieren hat gewöhnlich eine dunkelbraun-rothe Farbe. An demselben erblickt man, nach Wegnahme der eben genannten Häute, viele Läppchen und Windungen, die meistens länglich sind und sich in einander schlängelen, so daſs sie einige Aehnlichkeit mit den Windungen des Hirns haben *a*). Diese Windungen der Läppchen sind nicht bloſs oberflächlich, sondern sie lassen sich auch ganz in das Innere der Nieren verfolgen, wenn man mit den Fingern die Läppchen behutsam von

a) Abgebildet b. Galvani Tab. 2. Fig. 3.

einander entfernt, und sie nun durch ein gutes Vergröſserungsglas betrachtet. Das Parenchym der Nieren besteht aus den eben genannten Läppchen, aus den aus denselben entspringenden Harngefäſsen (ductus uriniferi), aus den Arterien, Venen und Nerven, welche zwischen den Läppchen fortlaufen, und aus Zellgewebe, welches sie verbindet. Eine Rinden- und Röhren-Substanz bemerkt man in den Nieren der Vögel nicht, obgleich sie äussere und innere Harn-Gefäſse haben.

§. 469.

In Hinsicht der Harngefäſse unterscheidet man äussere Harngefäſse (Vasa urinifera externa s. corticalia) und innere Harngefäſse (Vasa interna s. medullaria). Die äusseren Harngefäſse sind sehr feine Röhrchen, welche an der äusseren Fläche der Läppchen in unzähliger Menge an einander liegen, sich auf mannichfaltige Weise schlängeln *a*), und Windungen bilden, wie man durch ein gutes Vergröſserungsglas erkennen kann. Sie haben eine weiſse Farbe, von dem in ihnen enthaltenen Urin. Diese Röhrchen sind deutlicher wahrnehmbar, wenn man an den lebenden Vögeln, vor der Untersuchung, die Harnleiter unterbunden hat. Die äusseren Harngefäſse münden in die inneren Harngefäſse ein, die im Inneren der Läppchen liegen. Sie bilden deutliche Gefäſsbündel *b*),

a) Ferrein nennt sie les vaisseaux corticaux; sehr gut abgebildet Pl. 16. Fig. 6. Auch Galvani hat sie abgebildet Tab. 3. Fig. 3. b. b. b.

b) Sehr gut abgebildet bei Ferrein Pl. 16. Fig. 7. F. F. G. G. G. auch bei Galvani Tab. 2. Fig. 5. f. f. f. f. g. g.

und zwar jeder Gefäſsbündel entspricht einem Läppchen. Die innern Harngefässe sind sehr zahlreich und sehr fein, jedoch nach der Angabe Ferreins *a*) weniger als die äusseren Harngefäſse. Im weiteren Verlauf verbinden sie sich zu gröſseren Zweigen, so daſs ihre Zahl abnimmt, ihr Lumen aber zunimmt, je mehr sie sich den Aesten des Harnleiters näheren. Mehrere Gefäſsbündel, drei bis vier, vereinigen sich immer, um einen Ast des Harnleiters zu bilden, welcher dann mit einem Nieren-Becher zu vergleichen ist.

§. 470.

Die Arteria aorta, welche zwischen den beiden Nieren herabläuft, gibt zuerst einen kleinen Zweig an den oberen Lappen jeder Niere, weiter unten einen zweiten viel gröſseren Zweig an den zweiten Lappen, und dann ferner noch einige kleinere Zweige an den unteren Lappen *b*). Auch erhält jede Niere noch einige Zweige aus der Arteria iliaca, die queer über die Niere lauft, in der Vertiefung zwischen dem zweiten, dritten und vierten Lappen. Die Nieren-Arterien dringen zwischen die Läppchen ein und verzweigen sich in immer kleiner werdende Aestchen, deren Reiser endlich mit den äusseren Harngefäſsen in Verbindung stehen. Die Ve-

a) A. a. O. p. 518. Les tuyaux médullaires sont d'abord fort nombreux et fort fins, moins cependant que les tuyaux corticaux, et c'est en quoi ils different de ceux du rein humain.

b) Die Arterien sind bei Galvani abgebild. Tab. 1. Fig. 2.

nen, die dasjenige Blut aus den Nieren zurückführen, welches nicht zur Harnabsonderung verwendet wird, laufen zwischen den Läppchen in Zweige und Aeste zusammen. Die aus den Nieren hervorkommenden Venen-Aeste fünf bis sechs an der Zahl, münden auf jeder Seite in die Vena iliaca und in die Vena cruralis ein *a*). Mit den Nieren-Arterien dringen auch Nerven aus dem Sympathischen Nerven in die Nieren ein; diese Nerven bilden auf den Arterien Geflechte.

§. 471.

Die von den Gefäſs-Bündeln, der aus den Läppchen kommenden inneren Harngefäſse, gebildeten Aeste des Harnleiters, laufen in groſse Aeste zusammen, und diese endlich bilden den Harnleiter (Urether) *b*). Ein eigentliches Nierenbecken besitzen die Vögel nicht. Jeder Harnleiter tritt aus seiner Niere hervor, und zwar meistens aus dem ersten oder zweiten Lappen der Niere. Er lauft nun an der vordern Fläche der Niere in das Becken herab, dringt von oben in die Wände der Kloake ein *c*), und

a) Gut abgebildet bei Galvani Tab. 1. Fig. 2.

b) Gut abgebildet bei Ferrein Pl. 16. Fig. 7.

c) Wie auch Harvey a. a. O. sagt. Ex renum parte anteriore, secundum longitudinem, ureteres ad cloacam, et podicem ipsum extenduntur, ut serosum excrementum illus a renibus deferant.

Fabricius ab Aquapendente gibt nur eine Oeffnung an, durch welche der Urin ausflieſst, von den Nieren aber

endigt sich hier mit einer runden Oeffnung. Eine Falte der Schleimhaut der Kloake, die eine kleine Klappe bildet, hindert, daſs nichts aus der Kloake in die Harnleiter eindringen kann *a*).

§. 472.

Jeder Harnleiter besteht aus vier Lagen von Häuten *b*): die äussere Haut ist dünn und zellig, auf sie folgt eine andere dickere Haut, die aus dichtem Zellgewebe, und aus vielen Gefäſsen besteht, dann kommt eine Haut die aus dünnen Muskelfasern besteht, welche der Länge nach laufen, und zuletzt erscheint die innere glatte Haut, welches eine Schleimhaut ist. Die Harnleiter der Vögel ziehen sich im Leben deutlich zusammen, oder sie äusseren peristaltische Bewegungen *c*), durch welche der

spricht er nicht, in s. Schrift de formatione ovi et pulli p 3. Unum est quod tria sunt foramina in podice insculpta, dextrum, sinistrum et medium; dextrum urinae, medium faecibus, sinistrum ovorum excretioni destinatur. Abgebild. Fig 3. E. foramen dextrum urinae destinatum.

a) Von derjenigen Abtheilung der Kloake, welche man beim Strauſs und Kasuar für eine Harnblase gehalten hat, werde ich bei der Anatomie dieser Vögel reden.

b) Galvani hat zuerst die Häute der Uretheren beschrieben, er gibt nur drei an, indem er die innere Haut nicht mitgezählt hat.

c) Galvani hat die peristatische Bewegung der Harnleiter der Vögel zuerst beobachtet, wie aus folgender Stelle erhellet p. 506. Jam vero fibrae musculares cum in ureteribus adesse nobis visae fuerint, ita suspicari coepimus aliquo-

in den Nieren abgesonderte Urin fortbewegt wird. Die in den Harnleitern der Vögel sehr ausgebildete Muskelkaut, und deren Contraction im Leben, ist nur als eine Folge der im Organismus der Vögel herrschenden Irritabilität anzusehen, die sich in allen Gebilden der Vögel so deutlich äussert.

§. 473.

Der Urin der Vögel ist sehr wenig wässerig *a*), weil er sehr vielen Kohlenstoffsauren-

motu ureteres gaudere; rati non sine consilio ureteribus a natura musculares fibras datas fuisse. Quod eo facilius arbitramur, quo nos minus latebat a nonnullis auctoribus traditum fuisse motu peristaltico ureteres quadrupedum gaudere, quamvis, ut opinamur, cum nunquam forte conspexerint.

Itaque vivis pullis, abdomine dissecto, leviterque remotis intestinis, oculos in eorum ureteres illico contulimus. Enim vero ureteres peculiari quadam ratione moveri, non sine voluptate, ut fit, si nobis ea se se offerunt, quae quaerimus, praesertim nova, inspeximus. Hunc motum una cum doctissimis viris, inter quos praestantissimus Sodalis noster Fr. Bibiena, diligenter spectavimus, vidimus illum ex progressivo, seu peristaltico, et retrogado, seu antiperistaltico componi; ire scilicet urinam per ureteres ad ani usque confinia, redire mox ab ano renes versus, donec ultro, citroque jactata apertis ureterum osculis in recti intestini cavum urina efflueret. Hujusmodi motus in singulis, quae secuimus volatilibus, quae multa eqnidem fuere, atque generis diversi, apparuit; non semper tamen, nt verum fateamur, aequabilis omnino, et ordinatus.

a) Harvey sagt dies schon a. a. O. Est autem in avibus hujus seri exigua quantitas, qnod illae parum bibant. —

und Phosphorsauren Kalk enthält (§. 431). Er hat daher eine weifse Farbe, und so bald er mit den Excrementen vermischt an die Luft kommt, erhärtet die Kohlenstoffsaure- und Phosphorsaure Kalkerde, so dafs man sie zu einem weifsen Pulver zerreiben kann. In Vögeln, welche längere Zeit in der Gefangenschaft sind, sammelt sich bisweilen die Kalkerde des Urins in den Harnleitern an und erweitert die Harnleiter ungemein; Muralto *a*) hat dies auch in einer Eule beobachtet. Diese Ansammlung der Kalkerde in den Harnleitern kommt offenbar daher, dafs die Energie der Muskelhaut der Harnleiter durch den Mangel der Ortsbewegung abnimmt, so wie sich überhaupt die Energie aller muskulösen Gebilde nach der Energie der Muskeln richtet, welche in der Gefangen-

Differt hoc lotium in avibus, atque in aliis animalibus: nam, cum urinae partes duae sint, serosior una, et liquida; crassior autem altera, quae in sanis hypostasis nominatur, et in urina jam refrigerata subsidit; aves (contra quam vivipara animalia) majorem hujus copiam obtinent; eaque, ab altera, colore albo sive argentino distinguitur; et non modo in cloaca reperitur (ubi abundat) alvique faeces circumlinit, sed etiam in toto ureterum ductu; qui a renum tunicis, hac ipse albedine discernuntur.

a) Anatome noctuae vulgaris in den Misc. A. N. C. Decur. 2. Ann. 1. 1682. p. 133. Noctuae, quam primo Februarii Ann. 1. 1679 secuimus, in sinistro uretere haerebat calx et arena e renibus delata, quae cum ob crassitiem transire non posset, ureterem tantopere dilatavit, ut vesicam aemularetur.

schaft durch den Mangel der Bewegung herabgestimmt wird. Aus demselben Grunde entstehen auch in Vögeln, die eingesperrt sind, leicht Gallensteine *a*). Ich muſs auch hier noch anführen, daſs sich in allen Vögeln, welchen Galvani *b*) die Harnleiter unterbunden hatte, die kalkartige Materie auf den serösen Häuten in groſser Menge fand, indem diese Häute die gehinderte Absonderung des Urins zu ersetzen suchten. Die groſse Menge von Kalkerde in dem Urin der Vögel scheint mir von einem lebhafteren Ernährungs-Prozeſs in den Knochen herzurühren, der theils wohl durch das sehr oxydirte Blut, das die Knochen der Vögel in gröſsrer Menge erhalten, theils aber auch durch das Einströmen der athmosphärischen Luft in ihre Höhlen hervorgebracht wird.

a) Dies ist auch anwendbar auf die Entstehung der Gallensteine und Blasensteine im Menschen.

b) A. a. O. p. 502: Devinxi ureteres vivente pullo — Paucis post diebus pullus periit; qui celer interitus in singulis, in quibus deinceps idem periculum cepimus, semper evenit. Ejus cadavere dissecto alba terrestris materies conspicitur, quae omnes ferme partes coinquinat, atque membranas potissimum, inter quas praesertim pericardium, quod gypseum evasisse videtur, atque extima hepatis membrana. Renes vix a naturali magnitudine recedunt, et lobos praeseferunt alba materie repletos, quam non est dubitandum, urinae fuisse crassiorem, solidioremque partem.

§. 474.

Die Vögel besitzen, wie der Mensch und die Säugthiere, Nebennieren *a*). Sie liegen neben der Arteria aorta zwischen den oberen Lappen der beiden Nieren, in den Männchen über und etwas hinter den Hoden, in den Weibchen neben den Eierstöcken, mit denen sie häufig verbunden sind. Das Verhältnifs der Gröfse der Nebennieren zur Gröfse des ganzen Körpers variirt in den Vögeln ungleich weniger als in den Säugthieren. Im Allgemeinen scheinen die Nebennieren in den Vögeln verhältnifsmässig kleiner zu seyn als in den Säugthieren. Die Gestalt der Nebennieren variirt in den Vögeln: sie haben meistens eine ovale Gestalt, Meckel fand sie stumpfviereckig im Mäusehabicht (Falco buteo),

a) Friederich Meckel über die Schilddrüse, Nebennieren und einige, ihnen verwandte Organe in s. trefflichen Abhandlungen aus d. menschlichen und vergleichenden Anatomie und Physiologie. Halle 1806. 8.

Jo. de Muralto hat sie vom Adler beschrieben in s. Aquilae Anatomia in d. M. A. N. C. Dec. 2. Ann. 1. 1682. p. 132: Supra renes consistunt duae succenturiatae vitello ovi colore similes. Auch bei der Zergliederung einer Weihe sah er sie.

Perrault hat sie ebenfalls von mehreren Vögeln beschrieben, unter andern vom Ibis a. a. O. T. 3. P. 3. p. 485: Il y avoit à la partie supérieure des reins de l'Ibis, au côté gauche proche de l'ovaire, un corps glanduleux de couleur jaune, long de six lignes: on a cru que cette glande appartenoit a l'ovaire, ou plutôt que c'etoit la glande rénale des oiseaux.

in der Ente aus der Barbarei, in der Anas pernicla, Pallas *a*) sah sie im Agami (Psophia) länglich mondförmig, Muralto sah sie in der Weihe länglich u. s. w.

§. 475.

Die Nebennieren der meisten Vögel sind gelappt, was bei den Säugthieren in der Regel nicht der Fall ist; dies hält Meckel mit Recht für einen geringern Grad der Ausbildung. An ihnen nimmt man nicht mehr zwei verschiedene Substanzen wahr, die man in denen der Säugthiere immer findet. Nur die Nebennieren des Kasuars, eines Vogels der sich in seiner Bildung schon den Säugthieren nähert, fand Meckel aus zwei Substanzen bestehend, aus einer äusseren und inneren, die äussere war dunkler als die innere. Die Farbe der Nebennieren variirt in den verschiedenen Vögeln: Muralto fand sie im Adler dottergelb, Meckel sah sie im Kasuar olivenfarben, im Mäusehabicht gelblich, im Fasan röthlich-gelb, im Neuholländischen Straufs und in der Anas penelope helloran-

Scheuchzer hat sie im Bartgeier gefunden, Anat. Vulturis Baetici in d. Breſslauer Sammlung von Natur- und Medizin, wie auch hierzu gehöriger Kunst- und Litteratur-Geschichte. Jahr 1726. Januar. Art. 10. p. 85.

Auch Harder, Blasius, Peyer, Valsalva, Morgagni, Vallisneri u. a. haben sie von einzelnen Vögeln beschrieben.

a) Glandulae suprarenales oblongo-lunatae, flavescentes, et sub his in maribus testes, in s. Spicil. Zoolog. T. 1. Fasc. 4. p. 3.

genfarben, im Ara, im Uhuhu vom Cap, und im Storch bräunlich u. s. w. Die Nebennieren scheinen in den Vögeln mit den Zeugungsorganen in einem Consens zu stehen, weil sie zur Begattungszeit gröſser erscheinen als gewöhnlich, zu einer Zeit wo bekanntermaasen auch die Zeugungs-Organe, die Hoden und Ovarien sehr merklich an Gröſse zunehmen. Ueber ihre Funktion aber läſst sich bis jetzt nichts mit Gewiſsheit sagen.

Vierter Abschnitt.

Von den Organen des Kreislaufs des Bluts und des Athmens.

Erstes Capitel.

Von dem Herz der Vögel a).

§. 477.

Die Vögel besitzen ein Herz welches wie das Herz des Menschen und der Säugthiere vier Höhlen enthält. Es liegt, in einem Herzbeutel

a) Guil. Harvey handelt an mehreren Stellen von dem Herz der Vögel in s. vortrefflichen Schrift, Exercitatio Anatomica de Cordis et sanguinis Motu. Rotterdami 1648. 12.

Richard Lower beschreibt das Herz der Vögel in seiner Schrift, Tractatus de Corde. Amstelod. 1669. 8.

Nicolaus Steno Ex variorum animalium sectionibus hinc inde factis excerptae observationes circa motum cordis, auricalarumque, et venae cavae, in Th. Bartholini Act. Medic. Hafniens. Ann. 1673. Vol 2. p. 141.

eingeschlossen, mitten in der Brusthöhle auf dem Brustbein, an dem man da eine schwache Vertiefung wahrnimmt *a*), wo das Herz aufliegt. Besonders deutlich sah ich diese Vertiefung zur Aufnahme des Herzens in der Taube. Die Basis des Herzens ist nach oben gekehrt, über ihr theilt sich die Luftröhre in ihre beiden Aeste. Die Spitze des Herzens liegt in allen Vögeln zwischen den beiden Leberlappen, an denen man eine merkliche Vertiefung zur Aufnahme des Herzens erblickt. In den meisten Vögeln ist die Spitze des Herzens etwas gegen die rechte Seite gerichtet, dies fand ich namentlich in den Kernbeissern, in den Finken, in den Lerchen,

Jean Mery Observation Anatomique sur le coeur de l'oiseau royal in den Mem. de l'Ac. des Sc. de Paris depuis 1666 — 1699. T. 1. p. 430.

Fr. Blumenbach handelt vom Herz der Vögel in s. Specimen Physiolog. compar., übers. v. Joh. Gruber in den kleinen Schriften Blumenbachs. Leipzig 1800.

G. Cuvier Du coeur des oiseaux in s. Anat. Compar. T. 4. p. 212.

Auch Coiter, Blasius, Muralto, Harder, Peyer, Perrault, Borrichius, Vallisneri u. a. haben das Herz einzelner Vögel beschrieben, die Schriften werden bei dem Bau der Vögelgattungen angegeben werden.

a) Schon Cortes hat diese Vertiefung an dem Brustbein des Bartgeiers bemerkt, wie er in Aldrovandi Ornithol T. 1. p. 226 sagt: Sternum uniforme itaque fornici exculptum est per totum, eaque tereti ac alta cavitate in parte superiore proxima jugulo qua cor membranis quibusdam illi adhaerescit.

in den Motacillen, in den Würgern, in den Raben, in den Spechten, im Feldhuhn, in der Wachtel, im Pfau, in den Tauben *a*), im Kiebitz, im Strandläufer, im Regenpfeifer, im Wasserhuhn, in der Meerschwalbe, in der Gans, im Sägetaucher u. a. Die Richtung der Spitze des Herzens gegen die rechte Seite hin fand ich kaum bemerkbar in der Rauchschwalbe, im Wasserläufer und in den Schnepfen. Die Richtung der Spitze des Herzens gegen die rechte Seite hin scheint mir von der Gröſse und Stärke des Muskulösen Magens abzuhängen, der das Herz gegen die rechte Seite hindrängt. In den Raubvögeln, in den Adlern *b*), Falken, Habichten, Eulen u. a., und in den Reihern, die einen kleinen, häutigen Magen haben, ist die Spitze des Herzens nicht gegen die rechte Seite hingetrieben, sondern sie liegt mitten in der Brusthöhle. Zu beiden Seiten des Herzens befinden sich die in ihren Luftsäcken eingeschlossene Lungen. Ueber das Herz lauft die Speiseröhre herab.

a) Dies sagt auch Ol. Borrichius in s. Anatome Columbae in den Act. Hafn. Ann. 1671 p. 186: Apex cordis, non ut in pluribus animalibus ad sinistrum, sed in medio situs leviter ad dextrum inclinabat.

b) Ol. Borrichius sagt von der Lage des Herzens des Adlers folgendes: Cor magnitudine ovi gallinacei, in medio situm pectore, apice ejusdem nec ad dextrum, nec sinistrum inclinante sed mediam hepatis respiciente fissuram, in s. Anat. Aquilae in d. Act. Hafn. Ann. 1671. p. 7.

§. 478.

Der Herzbeutel *a*), welcher das Herz der Vögel auf dieselbe Art umhüllt, wie in dem Menschen und in den Säugthieren, ist eine äusserst feine, vollkommen durchsichtige, und weifslich-bläuliche Membran *b*), welche verhältnifsmässig viel dünner und zarter ist als die des Menschen und der Säugthiere. Der Herzbeutel schien mir auch weiter zu seyn als im Menschen und in den Säugthieren. Seine äussere Fläche ist durch lockeres Zellgewebe theils mit dem Brustbein, theils mit den Luftsäcken der Lungen und mit der Leber verbunden. Von seiner untern und hintern Fläche geht eine sehr merkliche, bandartige Verlängerung zwischen den Leberlappen herab, und verbindet sich mit dem Netz. Arterien und Venen konnte ich an ihm nicht bemerken, nur allein an dem oberen Theil sah ich einige äusserst feine Gefäfse. Seine innere Fläche ist glatt und enthält eine sehr geringe Quantität Flüssigkeit, die kaum zum Anfeuchten desselben hinreichend ist *c*).

a) Ul. Aldrovand sprach den Herzbeutel dem Löffelreiher ab in s. Ornithol. T. 3. p. 388: Cor nullo pericardio vestitum. Dies ist falsch wie schon Perrault a. a. O. T. 3. P. 3. p. 452 gezeigt hat.

b) Schon V. Coiter sagt dies in s. Anatomia avium a. a. O. p. 131. Pericardium in avibus est tenuissimum, siccissimumque, omni carens, ut avium pectore, pinguedine, et aqua, qua corda quadrupedum irrigantur.

c) Keineswegs fehlt die Flüssigkeit gänzlich wie Coiter glaubte. Schon Perrault fand den Liquor pericardii in einer Scharbe: Le coeur estoit enfermé dans un pericarde ou il y avoit une eau claire et limpide. Discr. anat. de Cormoran a. a. O. T. 3. P. 2. p. 220.

§. 479.

Das Herz der Vögel hat eine kegelförmige Gestalt, die jedoch in den verschiedenen Vögeln modifiziert ist. Im Straufs, im Kranich, im Puter, überhaupt in den Hühnerartigen Vögel, auch in den Rabenarten, in den Gänsen und Enten ist das Herz sehr stumpf kegelförmig, und verhältnifsmässig kurz. Das Herz der sehr langgestreckten Vögel, der Reiher, der Strand- und Wasser-Läufer, der Wasserhühner, des Löffelreihers, überhaupt der Sumpfvögel ist länglich kegelförmig, und zwar ungleich mehr als in anderen Vögeln. Das Herz der Bachstelzen, der Lerchen und der meisten Motacillen ist länglich, fast cylindrisch. Das Herz der Finken, der Steinschmätzer u. a. ist konisch und etwas von vorn nach hinten plattgedrückt. Im Allgemeinen findet man, dafs sich die Grundform des Körpers auch in der Form des Herzens wiederholt. Da die Grundform des Körpers in den Vögeln ungleich weniger variirt als in den Fischen, so finden wir in ihnen bei weitem wenigere Verschiedenheiten in der Gestaltung des Herzens als in den Fischen.

§. 480.

Das Gewicht des Herzens im Verhältnifs zum Gewicht des ganzen Körpers variirt in den verschiedenen Vögeln wie aus folgender Tabelle erhellet *a*).

a) Das Herz wurde gewogen, nachdem die Arterien und Venen an ihrem Ursprung aus den Herzkammern und Venensäcken abgeschnitten waren, und nachdem das Herz von Blut entleert war.

Das Gewicht des Herzens verhält sich zum Gewicht des ganzen Körpers

im Wiedehopf	- - -	wie	1: 49, 6
im rothfüssigen Wasserläufer	-	—	1: 50, 7
in der Heerschnepfe	- -	—	1: 58, 8
in der Meerschwalbe	- -	—	1: 67, 4
im Grünspecht	- - -	—	1: 68, 1
— Schwarzspecht	- - -	—	1: 74
— Staaren	- - - -	—	1: 76
in der Pfeifente	- - -	—	1: 80, 2
in dem Thurmfalken	- -	—	1: 90
im Holzheher	- - -	—	1: 98
in dem grauen Reiher	- -	—	1: 99
im Feldhuhn	- - -	—	1: 122.

Aus dieser Tabelle erhellet, dafs das Herz der Vögel ungleich massiver und muskulöser ist als das Herz der Amphibien, der Fische *a*) und der meisten Säugthiere. Ueberhaupt richtet sich die gröfsere Muskolosität des Herzens im ganzen Thierreich, nach der gröfseren Entfaltung der Respirations-Organe und der davon abhängenden gröfseren Entwickelung, und Ausbildung der Muskeln. Selbst unter den Vögeln fand ich das Herz wieder weniger muskulös in den Hühnerartigen Vögeln als in den übrigen Vögeln; auch ist das Herz der zahmen Vögel verhältnifsmässig weniger muskulös, und daher leichter als das Herz der wilden Vögel von denselben Arten. Ich werde weiter unten hierauf zurück kommen.

a) Man vergleiche hiermit meine Tabelle über das Verhältnifs der Schwere des Herzens zur Schwere des ganzen Körpers, in meiner Anatomie des Fischherzens p. 6.

§. 481.

Das Herz der Vögel besteht wie das Herz des Menschen und der Säugthiere aus vier Höhlen oder Behältern, aus zwei Arterien-Kammern und zwei Venen-Säcken, nemlich aus der Lungenarterien-Kammer, aus der Aorten-Kammer, aus dem Hohlvenen-Sacke und aus dem Lungenvenen-Sack. Alle diese Behälter sind aufs genaueste mit einander verbunden. Die linke Hälfte des Herzens ist ungleich muskulöser als die rechte, und überhaupt mehr entfaltet. Uebrigens ist die Bildung des Herzens in Hinsicht der Klappen mehr entfaltet und ausgebildet als das Herz aller anderen Thiere.

§. 482.

Der Hohlvenen-Sack liegt rechts auf der Lungenarterien-Kammer, etwas tiefer als der Lungenvenen-Sack. Er ist rundlich und nach hinten gegen die Wirbelsäule hin verlängert. Sein Ohr ist kurz, und stumpf pyramidenförmig, es beugt sich links gegen die Lungenarterie hin, die es jedoch nicht erreicht. In den Venensack münden drei Hohladern ein, welche das schwarze Blut aus dem ganzen Körper zurückführen, nemlich die rechte obere Hohlader, die linke obere Hohlader und die untere Hohlader. Die rechte obere oder auch vordere Hohlader, welche aus der rechten Drosselader und aus der rechten Schlüsselbeinvene gebildet wird, mündet nach vorn rechts in den Hohlvenen-Sack ein; vor der Mündung liegt eine aus der Dupplicatur der inneren Venenhaut gebildete Klappe, die den Rückfluſs des Bluts in die Vene verhindert. Die linke oder hintere obere Hohl-

vene, die durch die Vereinigung der linken Drosselader und der Schlüsselbeinvene entsteht, lauft abwärts unter der linken Lungenarterie herab, beugt sich über den linken Venensack herüber, geht dann rechts, und endigt sich mit einer besondern Mündung in den Hohlvenen-Sack, und zwar an seinem untern äussersten Ende, nahe an der Einmündung in die rechte Arterien-Kammer. Vor der Mündung dieser Hohlader befindet sich eine starke Klappe, die den Rückfluſs des Bluts in die Vene hindert, und zugleich dem Blutstrom eine Richtung gegen die Mündung der rechten Herzkammer gibt. Die untere Hohlader, welche das venöse Blut von der Leber und von den untern Extremitäten zurückführt, lauft durch eine Rinne des rechten Leberlappens und mündet dann rechts in das untere Ende des Hohlvenen-Sacks ein. Vor ihrer Mündung befinden sich zwei sehr groſse und breite, fast halbmondförmige Klappen, die aus einer Dupplicatur der inneren Venenhaut bestehen, und deutliche Muskelfasern enthalten. Diese sehr starke Klappen machen den Rückfluſs des Bluts aus dem Venensack in die Venen ganz ohnmöglich, treiben das Blut gegen die Mündung der rechten Herz-Kammer hin, und wenden es von der ovalen Grube weg. In dem Hohlvenen-Sack mündet auch die Kranzvene des Herzens ein; ihre Mündung befindet sich rechts unter der ovalen Grube; vor derselben erblickte ich ebenfalls eine kleine Klappe. In der Scheidewand zwischen den beiden Venen-Säcken bemerkt man die beträchtlich groſse ovale Grube (Fossa ovalis), die mit einem starken muskulösen Ringe umgeben ist; sehr deutlich sah ich dies im gemeinen Reiher und in der Pfeifente. Der

rechte Venen-Sack ist ohngefähr ein Sechstel oder Siebentel weiter und geräumiger als der linke Venen-Sack. Er besteht aus einer äusseren Haut, welche vom Herzbeutel kommt, und einer inneren Haut, welche die Fortsetzung der inneren Venenhaut ist. Zwischen diesen beiden Häuten liegen die Muskelfasern, die Streifen bilden und in mancherlei Richtungen durchflochten sind. Am stärksten scheinen mir die Muskelfasern am Herzohr und an den Klappen zu seyn. Aus dieser Angabe der grofsen Anzahl von Klappen vor den Mündungen der Hohlvenen erhellet, dafs der rechte Venen-Sack entfalteter und entwickelter ist als der des Menschen und der Säugthiere.

§. 483.

Bei der Contraction des rechten Venen-Sacks fliefst das venöse Blut durch eine längliche ovale Oeffnung in die Lungenarterien-Kammer. Diese hat eine fast dreieckige, plattgedrückte Gestalt, und liegt an der linken Kammer an. Sie ist sehr viel kürzer als die Aorten-Kammer, und reicht nicht bis zur Spitze des Herzens herab, die daher allein von der Aorten-Kammer gebildet wird. Ihre Wände sind drei bis viermal dünner als die der Aorten-Kammer, auch ist sie bei weitem nicht so geräumig als diese; so fand ich die Lungenarterien-Kammer in der Taube, im Reiher, im Pfau, in der Gans und in der Pfeifente. Die Wände der Lungenarterien-Kammer bestehen aus Fleischfafern, welche schief von unten nach oben, und von der rechten nach der linken Seite aufwärts steigen, und sich dann mit den Muskelfasern der Aorten-Kammer verbinden. An der inneren Fläche der

Lungenarterien-Kammer bemerkt man keine Warzen-Muskeln, und keine vorspringende Muskel-Bündel *a*), weil die Vögel keine dreizipfelige Klappe besitzen, sondern diese Fläche ist glatt und zeigt nur netzförmig verwebte Muskelfasern. Die dreizipfelige Klappe fehlt den Vögeln, wie schon Harvey wuſste, statt derselben haben sie eine andere sehr merkwürdige fleischige Klappe *b*), die sowohl den Rückfluſs

a) Der groſse Harvey sagt dies schon in s. Exercitat. anatom. de cordis et sanguinis motu p. 193: In quibus animalibus ventriculi cordis intus leves, omnino absque fibris et lacertulis, neque scrobiculis fissi sunt (ut avibus minoribus pene omnibus, serpentibus, ranis, testudinibus, et hujusmodi, perdica etiam, gallina, piscium maxima parte) in his neque nervi sive fibrae dictae, neque valvulae tricuspides in ventriculis reperiuntur.

b) Steno hat diese Klappe angegeben in s. Observation. anatomic. in avibus et cuniculis. In Th. Bartholini Epistol. Med. Centur. 4. Epistol. 26 Aug. 1662. p. 10: Dissecto hinc corde in dextro ventriculo praefixam auriculae valvulam vidi unicam tantum, eamque carnosam, qualem etiam in Gallina inde observavi.

Comelin sah sie im Jahr 1665 in einer Rohrdommel. Obs. Anat. Coll. priv. Amstel. p. 24. Valvula una cordis plane erat carnosa.

Lower a. a. O. p. 60 hat die Klappe also beschrteben: in orificio autem sive ingressu in ventriculum dextrum valvulae tricuspides omnino desunt, sed illarum vice recte super ostium ventriculi qua auriculum respicit, carnea quaedam valvula dependet, figurae prorsus semilunaris, quae versus cordis conum patula semper, sanguinem in omni contractione suffusum, pleno et aperto semper ore mox excipit, et quo magis repletur eo arctius

des Bluts von dem Hohlvenen-Sack verhindert, als auch einen grofsen Einflufs hat auf das Forttreiben des Bluts aus der Kammer in die Lungen-Arterie. Diese Klappe kommt zum Vorschein, wenn man die äusserste Wand der Lungenarterien-Kammer an dem unteren Theile einschneidet und zurückschlägt, so dafs man in die Höhle der Kammer sehen kann. Sie liegt vor der Oeffnung des Venensacks, in dem oberen Theile der Kammer, ihr freier Rand lauft von der linken Seite zur rechten schief abwärts. Die Klappe gleicht vollkommen einem dreieckigen Muskel, dessen starke und muskulöse Basis und Kathete aus dem Fleische der Herz-Kammer hervor kömmt, und zwar in der Nähe des sehnigten Rings an der Mündung des Hohlvenen-Sacks. Die Hypothenuse, welches der dünnere und freie Rand des Muskels ist, lauft in schiefer Richtung durch die Höhle der Kammer herab. Die obere Spitze der Klappe inserirt sich links an denjenigen Theil der Wand der Lungenarterien-Kammer, aus welcher die Lungenarterie entspringt. Die Klappe besteht aus sehr starken Muskelfasern, welche in schiefer Richtung aufwärts steigen. Diese Klappe lafst

ventriculi orificio incumbit, reliquique sanguinis effluxum prohibet:

Auch Schrader hat sie beschrieben in s. Observat. anat. medic. p. 216. Amsterd. 1674. 12.

Blumenbach hat die Klappe des Reihers beschrieben und abgebildet a. a. O.; er hat zuerst gezeigt, dafs sie einen grofsen Einflufs auf die Circulation des Bluts durch die Lungen habe.

das Blut, bei der Contraction des Hohlvenen-Sacks, leicht in die rechte Herz-Kammer einströmen, hindert aber bei der Contraction der Herz-Kammer den Rückfluſs des Bluts in den Venensack dadurch, daſs sie sich ebenfalls contrahirt, und daſs sich hierbei der freie Rand an die Scheidewand der Kammer anlegt und so die Oeffnung des Venensacks verschlieſst. Auch hat die Klappe offenbar Einfluſs auf die Fortbewegung des Bluts in die Lungenarterie, denn da sie mit ihrer oberen Spitze an diejenige Wand der Kammer befestigt ist, welche dem arteriösen Kegel gleicht, so zieht sie folglich bei ihrer Contraction diese Wand gegen die entgegengesetzte rechte Wand hin und treibt so das Blut mit Gewalt in die Lungenarterie. Der arteriöse Kegel ist verhältniſsmäſsig kürzer als im Menschen und in den Säugthieren. Aus ihm entspringt dIe Lungenarterie, vor deren Mündung drei halbmondförmige Klappen liegen *a*). Jede Klappe hat ein sehnig knorpeliges Leistchen (agger), welches sich vom Fleische der Herz-Kammer erhebt und stärker ist als bei den Säugthieren. An dem freien Rande erblickt man in der Mitte ein deutliches Knötchen,

§. 484.

Der Lungenvenen-Sack hat eine rundliche Gestalt, und liegt auf der Aorten-Kammer. Die beiden Lungenvenen vereinigen sich zu einem

a) Lower kannte sie schon a. a. O. p. 60: at interior reliqui et extimi lateris pars tota fibrosa est, quin et valvulis semilunaribus qua in pulmonem et aortamque utrique ventriculi patent, ambo donantur.

Stamm und münden von oben und hinten in den Venen-Sack ein. Vor der Einmündung der Lungenvenen befindet sich eine starke und breite Klappe, welche den Rückfluſs in die Lungenvenen hindert. Um die Mündung der Lungenvene liegt auch noch ein starker Fleischring herum. Das Herzohr ist sehr kurz, stumpf *a*), und gegen die Aorta gebogen. Die Wände des Lungenvenen-Sacks sind sehr muskulös, und zwar mehr als die Wände des Hohlvenen-Sacks. Ueberhaupt sind die Venen-Säcke der Vögel muskulöser als die des Menschen und der Säugthiere. Die Muskelfasern verzweigen sich stark und kreuzen sich nach allen Richtungen. Das Herzohr ist mit starken Muskelfasern durchzogen.

§. 485.

Die Aorten-Kammer liegt unter dem Lungenvenen-Sack; sie hat eine länglich kegelförmige Gestalt, ist um ein Drittheil länger als die rechte Kammer, und bildet daher die Spitze des Herzens, die stumpf ist. Ich fand sie immer viel geräumiger als die rechte Herzkammer, in der Gans sah ich sie noch einmal so weit als jene. Die Einmündung des Lungenvenen-Sacks in die linke Herzkammer ist rundlich, und mit einem starken Fleischringe umgeben. Vor der Mündung liègt eine zweizipfelige Klappe, welche verhältniſsmässig kürzer ist als in dem Menschen und in den Säugthieren, übrigens

a) Dies sagt auch Perrault von dem Herzohr der Scharbe. Descr. anat. de Cormoran a. a. O. T. P. 2. p. 220. Ses oreilles estoient tres petites, principalement la gauche.

hat sie dieselbe Bildung, auch sind mehrere kürzere Sehnenfasern an einen sehr starken, aber kurzen Warzenmuskel befestigt, welcher aus der linken und hinteren Seite der Kammer hervorragt *a*). Die Wände der Aorten-Kammer sind ausserordentlich stark, wenigstens drei- bis viermal stärker als die Wände der Lungenarterien-Kammer. Die Muskelfasern laufen sowohl an der inneren als an der äusseren Fläche der Länge nach von der Basis gegen die Spitze herab. An der Spitze sind die Muskelfasern deutlich spirallförmig gewunden, so daſs sie fast die Figur eines Sterns bilden, und zwar ungleich deutlicher als im Menschen. An der inneren Fläche der Kammer bemerkt man keine netzartige Verbreitung der Muskelfasern, sondern die sehr schräg, der Länge nach herablaufenden, Muskeln kreuzen sich und schlagen sich übereinander weg. Aus der Richtung der Muskelfasern erhellet, daſs die linke Herzkammer sich nicht nur der Länge nach contrahiren, sondern daſs sie sich auch an der Spitze der Queere nach, und selbst spiralförmig zusammen ziehen müsse. Aus dem oberen Theil der Aorten-Kammer, an der rechten Seite entspringt die Arteria aorta. Vor der Mündung liegen drei halbmondförmige Klappen, die zwar kleiner, aber stärker sind als

a) Lower kannte die valvula mitralis wie aus folgendem erhellet: sinister tamen ventriculus in omni volucrum genere, quantamcunque parvi fuerint, ex omni parte fibrosus est, carneisque columnis extra reliquas ſibras eminentibus, quin et valvulis mitralibus adeo affabre constructis donatur, ut nihil sanguinis in pulmones remitti sinant. A. a. O. p. 61.

die halbmondförmigen Klappen der Lungenarterie. Jede Klappe hat einen starken Agger und ein deutliches Knötchen. Der Agger ist nicht an der Wand der Arterie sondern an der Kammer selbst befestigt, wodurch er sich von dem des Menschen und der meisten Säugthiere unterscheidet. Die Scheidewand zwischen beiden Herzkammern ist sehr muskulös, und ihre Fleischfasern laufen der Länge nach von der Basis gegen die Spitze herab. Die Fläche der Scheidewand, welche gegen die rechte Herzkammer gekehrt ist, ist convex, die aber welche gegen die linke Herzkammer gerichtet ist, ist concav, welches beweist, daſs die Scheidewand eigentlich mehr der Aortenkammer angehört, denn die Lungenarterien-Kammer ist der Aorten-Kammer angehängt, gleichsam nur an sie angeklebt.

§. 486.

Die Muskelfasern des Herzens zeichnen sich durch groſse Stärke, Dichtigkeit, und durch eine dunkelrothe Farbe sehr aus. Sie bilden an der äusseren Fläche Streifen und Bündel, und an der innern Fläche kreuzen sie sich an mehreren Orten sehr deutlich. Merkwürdig ist es, daſs das Herz der wilden Vögel bei weitem muskulöser ist, als das Herz der zahmen Vögel, dies sah ich sehr deutlich bei der Vergleichung des Herzens einer wilden Gans mit dem einer zahmen Gans. Das Herz der zahmen Gans war um ein Drittheil geräumiger als das der wilden Gans. Es scheint daher, daſs das Herz ebenfalls wie alle übrigen Muskeln, durch eine kräftigere Bewegung muskulöser wird, denn daſs sich das Herz der wilden Gans bei einer so

kräftigen Bewegung, wie der Flug ist, stärker contrahirt, und dafs es stärker pulsirt als das Herz der zahmen Gans, die so selten fliegt, daran ist wohl nicht zn zweifeln. Auch ist es ja bekannt, dafs das Herz des Menschen sich im Laufen ebenfalls stärker und öfterer contrahirt als im Gehen oder Stehen. Hieraus scheint es erklärbar zu seyn, warum das Herz der Weiber im Allgemeinen weniger muskulös ist als das Herz der Männer, weil diese irritabeler sind als jene. Auch scheint in dem eben gesagten der Grund zu liegen, warum das Herz von Personen die an chronischen Krankheiten litten, z. B. an Lungensucht, an Wassersucht u. s. w., wenig muskulös, blafsroth und schlapp ist, und warum das Herz von Personen die eine ruhige und sitzende Lebensart führen weniger muskulös ist, als das Herz starker und kräftiger Menschen, die plötzlich ums Leben kamen. Auch fand ich das Herz in den Leichen von Nervenschwachen Personen immer sehr wenig muskulös und weich *a*). Ueberhaupt lauft im ganzen Thierreiche die Stärke und Muskolosi-

a) Bei einer andern Gelegenheit werde ich dieses weiter auseinander setzen.

Auch Harvey a. a. O. p. 194 macht eine ähnliche Bemerkung: Omnia animalia, etiam homines, quo densiori, duriori, et solidiori habitu sunt carnis, et quo magis carnosa et lacertosa habent extrema membra, et magis a corde distantia, eo magis fibrosum, crassum, robustum, et musculosum habent cor, idque manifestum est, et necessarium: quo contra rariori textura, et molliori sunt habitu, et corpulentia minore, flaccidum magis, mollius, et intus minus (aut non omnino) fibrosum et enervatum cor gerunt.

tät des Herzens parallel mit der Ausbildung der Respirations-Organe, weil von diesen und von dem Grade der Oxydation des Bluts die Ausbildung und Stärke der Organe der Irritabilität abhängt.

§. 487.

Die Substanz des Herzens bekommt ihr arterielles Blut durch zwei Kranzarterien, die aus der Aorta entspringen und sich in den Herzen verzweigen, wie im Herzen des Menschen und der Säugthiere. Das venöse Blut fliefst aus der Substanz des Herzens durch die Kranzvenen in den Hohlvenen-Sack zurück. Das Herz erhält mehrere Nervenzweige theils von dem Stimmnerven, theils von dem ersten Brustknoten des Sympathischen Nervens, die Zweige laufen an den Arterien herab auf denen sie Schlingen bilden, und verlieren sich mit den Kranz-Arterien in der Substanz des Herzens.

§. 488.

Die Contractionen der verschiedenen Säcke des Herzens im Leben erfolgen ganz in derselben Ordnung wie im Menschen und in den Säugthieren, nemlich die Hohlvenen und Lungenvenen contrahiren sich gleichzeitig, und ergiefsen ihr Blut in die Venensäcke. Hierauf contrahiren sich die Venensäcke und treiben das Blut in die erschlaffte Kammern. Nach der Contraction der Venen-Säcke contrahiren sich die Kammern und bewegen das Blut in die Arterien fort, welche sich dann ebenfalls zusammen ziehen. Die Contractionen der Kammern sind gleichzeitig mit den Contractionen der ge-

nannten Venen, und die Arterien contrahiren sich gleichzeitig mit den Venensäcken, eben so verhält es sich auch mit den Expansionen. Bei den Vögeln erfolgen die Contractionen und Expansionen des Herzens ungleich schneller auf einander als in dem Menschen, in den Säugthieren, in den Amphibien, Fischen und Mollusken. In den erwachsenen Vögeln erfolgen in einer Minute neunzig bis hundert zehn Herz-Schläge; im Vogel im Eie ist die Zahl der Herz-Schläge viel geringer. Die häufigern Contractionen des Herzens scheinen die Folge der stärkeren Irritabilität des Herzens zu seyn, welche selbst wieder von dem sehr oxydirten Blute und den sehr ausgebildeten Respirations-Organen abhänget *a*).

§. 489.

Die Irritabilität des Herzens dauert in den Vögeln nach dem allgemeinen Tod des Thiers ungleich kürzer als in dem Menschen, in den Säugthieren, in den Amphibien, in den Fischen und in den Mollusken, nach dem von mir aufgestellten Gesetze *b*), daſs die Stärke der Irritabilität im umgekehrten Verhältniſse mit ihrer Dauer steht. Die von Nysten *c*) angestellte

a) Daſs die schnelleren Contractionen des Herzens im ganzen Thierreiche mit der Entfaltung der Respirations-Organe paralell läuft, habe ich in meiner Anatomie des Fischherzens angeben p. 29.

b) Anatomie des Fischherzens p. 31.

c) Nouvelles Experiences galvaniques faites sur les organes musculaires de l'homme et des animaux a sang rouge. Paris An. 11.

Versuche mit der Galvanischen Reizung beweisen dieses zur Evidenz.

Folgendes ist die Dauer der Contractionen der Höhlen des Herzens in Vögeln, denen der Kopf abgeschnitten war. Die Temperatur der Luft in denen die Versuche angestellt werden, betrug 10 Grad.

	Stund.	Min.
Aorten - Kammer - - -	—	7
Lungenarterien-Kammer - -	—	7
Lungenvenen-Sack - - -	—	30
Hohlvenen-Sack - - - -	1	35

Bei einer Temparatur der Luft von 20 Graden dauerten die Aeusserungen der Irretabilität des Herzens längere Zeit, nemlich

Aorten-Kammer - - - -	—	20
Lungenarterien-Kammer - -	—	20
Lungenvenen-Sack - - -	1	50
Hohlvenen-Sack - - -	2	45

Folgendes ist die Dauer der Aeusserungen der Irritabilität des Herzens eines guillottinirten Mannes. Die Temperatur der Luft betrug 11 Grad.

Lungenarterien-Kammer - -	1	58
Lungenvenen-Sack - - -	4	41
Hohlvenen-Sack - - -	4	41

Dauer der Aeusserungen der Irritabilität der verschiedenen Höhlen des Herzens in Hunden denen der Kopf abgeschnitten war. Die Temperatur der Luft betrug 7 Grad.

		Stund.	Min.
Lungenarterien-Kammer	- -	2	30
Lungenvenen-Sack	- - -	2	30
Hohlvenen-Sack	- - - -	5	10

Die Contractionen des Hohlvenen-Sacks eines Frosches, dem der Kopf abgeschnitten war, dauerten 13 Stunden 15 Minuten; die Temperatur der Luft betrug 10 Grad. In einem Fische dem der Kopf abgeschnitten war, dauerten die Contractionen des Hohlvenen-Sacks 9 Stunden 28 Minuten.

Hieraus erhellet, dafs die Aeusserungen der Irritabilität des Herzens der Vögel am kürzesten dauerten. Bei einer höheren Temperatur der Luft dauerten die Contractionen des Herzens längere Zeit *a*), sowohl bei den Vögeln als bei den anderen Thieren. Die Aeusserungen der Irritabilität der Herzkammern erloschen am frühesten, dann die des Lungenvenen-Sacks, die des Hohlvenen-Sacks und der Hohlvene aber

a) Dafs Wärme die Irritabilität längere Zeit erhält und sie selbst wieder anfacht, wufste schon der treffliche Harvey. In Columba certe experimento facto, postquam cor desirat omnino moveri, et nunc etiam auriculae motum reliquerant per aliquod spatium, digitum saliva madefactum, et calidum cordi superimpositum detinui: hoc fomento (quasi vires et vitam post iminio recuperasset), cor, et ejus auriculae moveri, et sese contrahere, atque laxare, et quasi ab orco revocari videbantur.

G. Harvaei Exercit. Anatom. de Cordis et sanguinis Motu. p. 51.

dauerten am längsten *a*). In dem Vogel im Eie dauern die Aeusserungen der Irritabilität des Herzens ungleich länger als in den erwachsenen Vögeln. Sehr auffallend ist es, dafs auch hier für die Aeusserungen der Irritabilität in den einzelnen Höhlen das aufgestellte Gesetz gilt, dafs die Stärke und Dauer der Irritabilität im umgekehrten Verhältnifse stehen, nemlich die Aeusserungen der Irritabilität verschwinden am frühesten in den sehr muskulösen Kammern, dann in dem weniger muskulösen Lungenvenen-Sack, und hierauf erst in dem Hohlvenen-Sack, der wieder weniger muskulös ist als jener *b*).

§. 489.

Das Blut der Vögel *c*) hat eine viel höhere Röthe als das Blut des Menschen, der Säugthiere, der Amphibien und der Fische, weil es mehr oxydirt ist. Die Quantität des Serums ist geringer als in allen andern Thieren, dagegen aber ist der Cruor in einer gröfsern Menge vorhanden, als in andern Thieren. Das Blutwasser soll nur eine schwa-

a) Steno giebt dies auch schon an, a. a. O. in d. Act. Hafniens. Vol. 2. p. 145.

b) Die Venen-Säcke und die Venen sind in Hinsicht der Aeusserungen der Irritabilität, wenn ich mich Gleichnifsweise so ausdrücken darf, mehr Amphibien- und Fischartig, die Arterien-Kammern und die Arterien sind mehr Vogel- und Säugthier-artig.

c) Michael Bapst wunderbares Leib- und Wundarzneybuch, Theil 2, Mühlhausen 1590. 8. Hierin wird auch von dem Blute des Menschen, der Vögel und Fische gehandelt.

che Spur von Alkali zeigen. Menghini *a*) fand daſs das Blut der Vögel sehr viel Eisen enthält, und zwar mehr als das Blut des Menschen, der Säugthiere, der Amphibien und der Fische. Die Blutkügelchen der Vögel sollen eine flache ovale Gestalt haben *b*). In dem Blute sehr fetter Vögel trifft man häufig eine weiſse, milchartige Flüssigkeit an *c*). Hewson *d*) hält diese Flüssigkeit für eine öhligte Substanz, die aus dem Zellgewebe resorbirt und in die Blutmasse ergoſsen wird. Mir scheint diese milchartige Flüssigkeit, welche man in dem Blute sehr wohl genährter und fetter Vögel findet, Chylus zu seyn, der noch nicht oxydirt ist, weil die Luft an den Orten, in welchen die gemästeten Vögel gewöhnlich eingesperrt sind, nicht reich an Oxy-

a) Vincent Menghini ad Franc. Mariam Zanottum de ferrearum particularum sede in sanguine. In d. Commentar. Bononiens. T. 2. P. 2. Opusc. p. 244. Ann. 1746.

b) Mart. Lister Dissert. de humoribus p. 237. In avibus autem eadem, cum aliis calidis animalibus, sanguinis duplicati conditio est; at ex globulis planovalibus. Leeuwenhoek sagt dasselbe.

c) Nicol. Steno Anseris magnum hepar et lac. in d. Act. Hafn. Vol. 1. p. 205.

Samuel Ledel de ansere mactato loco sanguinis album liquorem stillante, in d. Misc. A. N. C. Dec. 2. Ann. 6. 1687. p. 154.

d) Will. Hewson vom Blute, seinen Eigenschaften und Veränderungen. Nürnberg. 1780. 8. a. d. Engl. übers. p. 116. 119.

gen ist, und weil durch den Respirations-Prozefs die grofse Menge von Chylus nicht schnell genug oxydirt werden kann.

Zweites Capitel.

Von den Arterien der Vögel a).

§. 491.

Die Arterien der Vögel sind verhältnifsmässig viel dicker *b*) als die Arterien des Menschen, der Säugthiere, der Amphibien, der Fische u. a. Die Zahl der Häute der Arterien ist dieselbe, nemlich die äussere oder Zellhaut, die eigenthümliche Haut der Arterie, welche der Muskelhaut analog ist, und die innere Haut. Die Muskelhaut ist sehr stark, und besteht aus mehreren Lagen von Zirkel-Fasern. Die gröfsere Stärke der Arterien ist auch als eine Folge der in den Vögeln herrschenden Irritabilität anzusehen.

a) Cuvier Descript. des principaux vaisseaux dans les oiseaux. Anat. comp. T. 4. p. 265.

b) Harvey sagt unrichtig das Gegentheil von den Arterien der Vögel in s. Schrift de motu cordis etc. p. 213. Hinc quibus animalibus, leves ventriculi cordis intus sunt, absque villis, aut valvulis et pariete tenuiore (ut piscibus, avibus, serpentibus, et quam pluribus generibus animalium) in illis arteriae parum aut nihil a venis differunt in tunicarum crassitie.

§. 492.

Die Lungen-Arterie hat drei bis viermal dünnere Wände als die Aorte, übrigens schien sie mir ausgespritzt weiter zu seyn als diese. Sie entspringt aus dem Arteriösen Kegel der Lungenarterien-Kammer, steigt etwas in schiefer Richtung gegen die linke Seite aufwärts und theilt sich unter der Luftröhre in zwei Aeste, in die rechte und linke Lungenarterie. Jeder Ast dringt vor und neben dem Luftröhren-Ast in das Parenchym seiner Lunge ein, wo sie sich mit dem Luftröhren-Ast in immer kleinere Aestchen und Zweige vertheilt. Auf der Haut der Bronchien bilden sie sehr feine Gefäſs-Netze, und sternförmige Gefäſs-Büschel, wie ich an einer, mit einer feinen Wachsmasse eingespritzten, Lungenarterie bemerkt habe. Zweige der Lungenarterie konnte ich nicht bis in die Luftsäcke verfolgen.

§. 493.

Die Aorte, welche sehr dicke Wände hat, steigt an der Lungenarterie aufwärts und theilt sich sogleich ohne einen Bogen zu bilden in drei groſse Arterien *a*), nemlich in die linke

a) V. Coiter hat diese Theilung der Aorte a. a. O. p. 131 angegeben: Magna arteria paulo supra cordis basin in quatuor secari ramos videtur, quorum duo ad alas contendunt, tertium deorsus reflectitur, quartus coronalem arteriam mea sententia constituit.

Perrault beschreibt die Theilung der Aorte in mehreren Vögeln, auch Blasius und andere Anatomen.

Schlüsselbein-Arterie, in die rechte Schlüsselbein-Arterie und in die absteigende Aorte. Vor der Theilung entspringen zwei Kranzarterien des Herzens aus der Aorte, die sich wie im Menschen verzweigen. Die beiden Schlüsselbein-Arterien laufen aufwärts und etwas seitwärts. Die absteigende Aorte beugt sich nach hinten gegen die Wirbelsäule herab.

§. 494.

Jede Schlüsselbein-Arterie *a*), welche unter dem Schlüsselbein liegt, giebt zuerst eine Kopfarterie (Carotis) ab, die im Verhältnifs zum Stamm aus dem sie entspringt, sehr klein ist. Die Kopfschlagader lauft neben der Luftröhre aufwärts, und gibt einen kleinen Zweig zur Speiseröhre, zum Herzbeutel und zu dem oberen Luftsack ab; ferner einen andern kurzen aber gröfseren Zweig zu einer Drüse, die am unteren Theil der Luftröhre liegt. Hierauf gibt sie die Wirbelarterie ab, ein beträchtlich grosser Ast, der in den Kanal der Halswirbel eindringt, und durch das Hinterhauptsloch in die Schedelhöhle kommt. Bevor sie in den Kanal eingeht gibt sie eine aufsteigende Nackenarterie ab, die sich in die Speiseröhre, in den Kropf und in die Halsmuskeln verliert; ferner eine oberflächliche oder Queer-Nacken-Arterie, welche sich in die Haut und Muskeln des Halses, und des oberen Theils des Schulterblatts ver-

a) Ich habe die mit Wachsmassen ausgespritzten Arterien eines Mäusehabichts, eines Huhns, eines Schwans und einer Gans untersucht und verfolgt.

breitet. Im Kanal der Halswirbel liegt das Halsstück des Sympathischen Nervens auf der Wirbelarterie. Da wo zwei Halswirbel mit einander verbunden sind gibt sie jedesmal einen vorderen kleineren und einen hinteren gröſseren Nackenzweig ab, der sich mit den vorderen und hinteren Zweigen der Cervical-Nerven in die Halsmuskeln verliert; auch dringen kleine Zweige zu dem Rückenmark. In der Schedelhöhle verbinden sich die Wirbelarterien von beiden Seiten zur Grundarterie (Art. basilaris), aus der Zweige zum Rückenmark, zum Hirnknoten, zum kleinen Hirn, zu den Sehnerven-Hügeln, und zum hinteren Theile des groſsen Hirns entspringen; auch gibt sie die innere Gehörarterie ab, die durch den Porus acusticus internus in das Labyrinth eingeht, und sich in die halbzirkelförmigen Kanäle und in das Rudiment der Schnecke verzweigt, wie ich schon zuvor (§. 73) angegeben habe.

§. 495.

Der Stamm der Kopfschlagader geht mit dem von der andern Seite, an der vorderen Fläche des Halses in eine besondere Rinne oder in einen Kanal ein, der theils von den Körpern der Halswirbel (§. 150), theils von den unteren Beugemuskeln des Halses (§. 220) gebildet wird. Während des Verlaufs am Halse aufwärts gibt sie Zweige zu den Beugemuskeln des Halses, und zur Haut des Halses ab. In dem Kanal bleibt sie bis zum oberen Viertheil des Halses, wo sie aus dem Kanal heraustritt, einige kleine Zweige zu den Halsmuskeln und zur Speiseröhre gibt, und dann gegen den Kopf weiter aufwärts steigt. Eine Theilung der Kopf-

schlagader, in zwei Hauptäste, in die innere und äussere Kopfschlagader findet nicht statt, sondern sie gibt nach und nach mehrere Zweige ab, ohngefähr in folgender Ordnung:

1) einen kleinen Zweig an die Muskeln die sich an dem Horne des Zungenbeins befestigen;

2) einen Zweig an den oberen und hinteren Theil des Schlunds;

3) die Hinterhaupts-Arterie, sie lauft hinter der Ohröffnung am Hinterhauptbein herauf, und verzweigt sich in die Muskeln, welche sich an das Hinterhauptsbein befestigen.

4) Hierauf folgt ein verhältnifsmässig kleiner Ast *a*), welcher der Hirnschlagader analog ist; sie geht in ihren Kanal ein, und begibt sich gegen die Sella turcica hin, wo sie sich nach

a) Wie schon Th. Willis in d. Anat. Cerebri Cap. 5. angibt: Arteriae carotides quae ad avium majorum Cerebra sanguinem adducunt, tam exiles sunt, ut ad easdem in Homine et Quadrupedibus harum nulla sit proportio. Trunci ipsarum intra calvariam delati, sine quavis divaricatione in plexus retiformes, eodem quo in aliis animalibus ritu, juxta glandulam pituitariam ascendunt, et recta Cerebrum petunt, vasorumque exiles quasdam propagines, tum ad exteriorem ejus ambitum, tum per interiores recessus distribuunt. Enimvero perexigua sanguinis portione, respectu aliorum animalium, avium Cerebra irrigantur; quia nempe ad spirituum animalium refectionem, ubi phantasia aut imaginatio minus exercetur, haud multum sanguinis requiritur.

vorn mit der Hirnschlagader der andern Seite verbindet. Sie verzweigt sich in die Gefäfshaut, und aus dieser dringen die feinen Zweige in das grofse Hirn ein. Ein kleiner Zweig geht in den Sehnerven ein, und ein anderer kleiner Zweig lauft mit den Geruchsnerven in die Nasenhöhle. Nach hinten anastomosiert ein Zweig mit der Grundarterie.

5) Ein kleiner Zweig geht zur Haut der äusseren Ohröffnung.

6) Nun folgt die starke Zungenarterie, die neben dem Zungenbein lauft, einen Zweig zum oberen Kehlkopf und zur Luftröhre abgibt, ferner einen Zweig an die Haut des Unterkiefers, an die Zungenmuskeln und an die innere Seite des Unterkiefers. Die Stämme von beiden Seiten vereinigen sich unter der Zunge, vor dem Zungenbein, zu einem Stamm. Dieser lauft gegen den Winkel des Unterkiefers hin, den die beiden sich vereinigenden Aeste des Unterkiefers bilden, gibt viele kleine Zweige an die Speicheldrüsen ab, die vorn unter der Zunge liegen, und verliert sich in den vordern Theil des Schnabels.

7) Ein beträchtlicher starker Ast verzweigt sich in die Kaumuskeln, in den M. temporalis, apertor rostri triangularis, apertor rostri quadrato-maxillaris, pterygoideus, orbita-quadratus, orbita-omoïdeus, palatino-maxillaris u. s. w. Einige kleine Zweige dringen zwischen den Muskeln durch, und verzweigen sich in der Haut der Schläfen.

8) Ein starker Ast, der Arteria maxillaris interna analog, lauft neben dem Quadratknochen in

die Augenhöhle. Aus derselben entspringen acht bis zehn Arteriae ciliares, mehrere Zweige zu den Augenmuskeln, zu der Thränendrüse, zu den Augenliedern, und einige Zweige zur Haut der Stirn, die aus den Augenhöhlen hervortreten. Ferner lauft ein beträchtlicher Zweig mit dem ersten Ast des fünften Nervenpaars in die Nasenhöhle, aus dem kleinere Zweige in die Riechhaut der Nase und in die Muscheln eindringen, ferner Zweige in die Haut der Nasenlöcher, und in die Wachshaut. Ein anderer Zweig lauft in der Nähe des zweiten Asts des fünften Nervenpaars, dringt mit ihm in die Nasenhöhle ein, gibt Zweige an die Schleimhaut der untern Muschel, an die Gaumenhaut, und in die Haut des Oberkiefers.

9) Endlich kommt ein Zweig der am Verbindungsbein und Gaumenbein lauft, und sich in den hintern Theil der Gaumenhaut verzweigt.

§. 496.

Nach Abgabe der Kopfschlagader entspringen folgende Zweige aus der Schlüsselbein-Arterie:

1) Eine kleine obere Zwischenrippen-Arterie, welche zu den Muskeln der beiden ersten Rippen geht.

2) Ein Ast, welcher unter dem Schlüsselbein aufwärts lauft, kleine Zweige dem Schlüsselbein-Muskel gibt, und sich dann in zwei Zweige theilt. Der eine Zweig lauft an dem

Gabelknochen und verzweigt sich in die Muskeln, die sich an denselben inseriren. Der andere Zweig geht an die Bänder und an die Muskeln des Schultergelenks.

3) Die innere Brustarterie, ein starker Ast, entspringt an der unteren Fläche der Schlüsselbein-Arterie, dringt in die Brusthöhle ein, und lauft an den Rippen-Anhängen herab, hier gibt sie Zwischenrippen-Aeste ab, und kommt dann an der letzten Rippe auf den Bauchmuskeln zum Vorschein.

§. 497.

Hierauf theilt sich die Schlüsselbein-Arterie, unter dem Schlüsselbein-Muskel und unter dem grofsen Brustmuskel, in die sehr grofse Brustarterie (Art. thoracica) und in die Achselarterie. Die Brustarterie ist drei- bis viermal gröfser als die Achselarterie, denn die Mafse der Brustmuskeln übertrifft auch drei- bis viermal die Masse aller übrigen Flügelmuskeln. Die Brustarterie lauft vorne an der Brust herab und theilt sich in drei bis vier Zweige, welche sich in die Brustmuskeln vertheilen. Die Achselarterie gibt kleine Zweige an die Schlüsselbein-Muskeln ab, eine zweite äussere Brustarterie, die zum grofsen Sägemuskel geht, und ferner eine vordere und hintere Kranzarterie des Arms. Die vordere Kranzarterie des Arms verzweigt sich in die Muskeln, welcher an der vordern Fläche des Schultergelenks liegen, und gibt auch einen Zweig ab, der in das Loch eindringt, welches zum Inneren des Oberarmbeins führt, hier verzweigt er sich in der inneren Beinhaut. Die hintere Kranzarterie des Arms gibt Zweige

zu den Muskeln des Schulterblatts und zum deltaförmigen Muskel.

§. 498.

Die Fortsetzung der Achselarterie ist die Oberarmarterie. Sie lauft nahe am Oberarmbein unter dem zweibäuchigen Muskel herab, und gibt zuerst die starke tiefe Armarterie (a. profunda humeri) ab. Dieselbe geht an der hinteren Seite zwischen den Knöpfen des dreibäuchigen Muskels abwärts, in die sich verzweigt. Die Oberarmarterie theilt sich im Gelenke des Vorderarms, nach Abgabe einer kleinen Nebenspeichen-Arterie (a. collateralis radialis) und einer kleinen Nebenellenbogen-Arterie (a. collateralis ulnaris), in die Speichen- und Ellenbogen-Arterie.

§. 499.

Die Speichen-Arterie gibt eine zurücklaufende Speichen-Arterie (a. recurrens radialis) ab, und lauft dann zwischen den Muskeln an der Speiche herab, denen sie Aestchen abgibt. Hierauf erhält der Daumen oder der erste Finger einen Zweig, und dann dringt sie in dem Raum zwischen den beiden Mittelhand-Knochen durch, und lauft an der äusseren Fläche der Hand herab, zwischen den beiden Mittelhand-Knochen und den beiden letzten Fingern, deren Muskeln sie Zweige gibt. Die Speichen-Arterie gibt auch die Zwischenknochen-Arterie ab, die weit oben zwischen der Speiche und dem Ellenbogenbein durch die Membrana interossea dringt, und sich in den Muskeln verliert, die sich an der äus-

sern Fläche der Membrana interossea inseriren; auch gibt sie Zweige an die Haut.

§. 500.

Die Ellenbogen-Arterie geht nach Abgabe der zurücklaufenden Ellenbogen-Arterie, an dem Ellenbogenbein herab, gibt Zweige an die hier liegenden Muskeln, und lauft zur Hand. Hier liegt sie an der inneren Fläche der Hand, zwischen den Muskeln und den beiden Knochen der Mittelhand. Sie gibt Zweige an die Muskeln, welche die beiden letzten Finger bewegen, ferner Zweige an die Haut.

Hieraus erhellet, daſs die Verzweigung der Schlüsselbein-Arterie, der des Menschen und der Säugthiere, bis auf wenige kleine Abweichungen analog ist. Die Hauptabweichung besteht vorzüglich darin, daſs die Speichen-Arterie und Ellenbogen-Arterie keine Gefäſsbogen bilden.

§. 501.

Die absteigende Aorte, welche nicht viel gröſser als eine Schlüsselbein-Arterie ist, lauft an der Wirbelsäule herab, zwischen den beiden Lungenflügeln und hinter der Speiseröhre. Während ihres Verlaufs bis zum siebenten Brustwirbel gibt sie nur kleine Zweige an die Speiseröhre ab. Am siebenten Brustwirbel entspringt die Eingeweidearterie (a. coeliaca) aus ihrer vorderen Fläche. Sie gibt zuerst in einer kleinen Entfernung von ihrem Ursprunge aus der Aorte einen Zweig an das untere Stück der Spei-

seröhre ab, ferner einen andern Zweig an den obern Theil des Drüsenmagens, der sich mit vielen kleinen Zweigen in die Drüschen vertheilt, und auch einen kleinen Zweig zur linken Seite des Magens herabschickt. Hierauf theilt sich der abwärts laufende Hauptstamm über dem Drüsenmagen in die vordere oder linke und in hintere oder rechte Magen-Arterie *a*); beide Arterien haben eine Gröſse.

§. 502.

Die vordere oder linke Arterie des Magens gibt folgende Zweige ab:

1) Einen Zweig an den Drüsen-Magen;

2) einen Zweig an die obere sackförmige Erweiterung des Magens, in welche der Drüsen-Magen einmündet.

Hierauf kommt die Arterie an der vordern Fläche des Magens zum Vorschein zwischen dem Drüsenmagen und dem rechten oder oberen

a) C. Peyer hat die Arterien des Magens beschrieben in s. Anat. ventr. gallinacei: Atque initio quidem notandae sunt arteriae e vicino aortae trunco emergentes, quarum duo rami ad bulbum glandulosum in ventriculi suburbio mox divertunt, ejus penetralia in plurimos divisi surculos et capillamenta denso agmine perreptant. Ejusdem arteriae gemina propago juxta ventriculi dorsum delata factis divaricationibus ad margines quoque et fundum et pylorum usque excurrit. Quotquot vero surculi margines subeunt mox altius iis immersi ac saepissime divisi per omnem musculorum lateralium substantiam distribuuntur.

hemisphärischen Seitenmuskel. Sie theilt sich in zwei Aeste für den oberen und unteren hemisphärischen Seitenmuskel. Ersterer gibt zwei Leberarterien ab, welche in den linken Leberlappen eindringen, und einen Zweig zum Pförtner. Dann lauft der Ast an dem oberen hemisphärischen Seitenmuskel herab, und verliert sich mit vielen Zweigen in ihm. Der Ast für den untern hemisphärischen Seitenmuskel theilt sich in zwei Zweige; der eine Zweig lauft über die Sehne weg, welche beide hemisphärische Seitenmuskeln von vorn verbindet, und dringt in die untere sackförmige Erweiterung ein; der andere Zweig lauft an dem unteren hemisphärischen Seitenmuskel herab und verzweigt sich in ihm.

§. 503.

Die hintere oder rechte Magen-Arterie gibt ab:

1) eine kurze und kleine Milzarterie, die sich ganz, ohne Zweige abzugeben, in dem Parenchym der Milz ausbreitet;

2) zwei bis drei Leberarterien, die in den rechten Leberlappen eindringen.

Der Stamm lauft hierauf an der hinteren Fläche des Magens herab, und gibt in der Gans einen Zweig an die langen Blinddärme, dann gibt er folgende Zweige ab:

1) einen Zweig an die hintere Fläche der oberen sackförmigen Erweiterung des Magens;

2) einen Zweig an den Pförtner;

3) einen Zweig an die untere sackförmige Erweiterung des Magens;

4) einen Zweig an den oberen hemisphärischen Seitenmuskel, der mit dem Zweig von der vordern Magenarterie anastomosiert;

5) einen Zweig an den untern hemisphärischen Seitenmuskel, der mit dem von der vordern Magenarterie zusammenmündet.

6) Endlich gibt sie einen gemeinschaftlichen Zweig für die Bauchspeicheldrüse und für den Zwölffingerdarm ab.

Dies ist die Verzweigung der vorderen und hinteren Magenarterie, sowohl in der Gans und im Huhn, als auch im Mäusehabicht.

§. 504.

Der Stamm der Aorte lauft nun weiter abwärts und gibt auf jeder Seite vier bis fünf Zwischenrippen-Arterien ab, welche aufwärts laufen und sich in mehrere Zwischenräume der Rippen vertheilen. Hierauf entspringt die Gekrösarterie aus der vordern Fläche der Aorte. Sie ist eine beträchtlich grofse Arterie, welche zwischen den Blättern des Gekröses fortgeht. In der Gans erweitert sie sich etwas ehe sie ihre Zweige abgibt, und in der erweiterten Stelle fand ich sehr merkwürdige, sichelförmige Klappen oder Vorsprünge, welche den Valvulis conniventibus der Därme gleichen. Ihre Anzahl beträgt gegen sechszehn. Zwischen je zwei Klappen entspringt auf jeder Seite ein kleiner Arterienzweig. Auf diese Art strahlen nach allen Richtungen mehrere

zwanzig Arterien-Zweige aus der erweiterten und mit Klappen versehenen Stelle der Gekrösarterie aus. Die Klappen, die man auch von aussen durch Einschnitte der Arterie bemerken kann, scheinen die Funktion zu haben, dem einströmenden Blute eine Seitenrichtung in die kleinen, in einem rechten Winkel aus der Arterie entspringenden Zweige zu geben. Jeder aus der erweiterten Stelle entsprungener Ast lauft zu dem Darm gerade fort, ohne zuvor mit den benachbarten Zweigen Anastamosen zu bilden, die man im Menschen und in den Säugthieren so zahlreich findet. Sobald er den Darm erreicht hat theilt er sich in zwei Zweige, einen vordern und einen hinteren, welche auf der vorderen und hinteren Seite des Darms laufen, und sich mit ihren Enden verbinden. Diejenigen Zweige, welche rechts aus der erweiterten Stelle der Gekrösarterie entspringen, gehen zum Zwölffingerdarm, und zu dem oberen und mittleren Stück des dünnen Darms; die andern Zweige welche links aus der erweiterten Stelle entspringen, verbreiten sich in das untere Stück des dünnen Darms, und in den Mastdarm und in die Blinddärme.

§. 505.

Aus der Aorte entspringen seitwärts nach hinten mehrere Zweige, welche den Lendenarterien des Menschen analog sind, sie laufen auf den oberen Kreuzbein-Wirbeln, unter den Nieren weg, und verlieren sich in die Bauchmuskeln. An der vordern Fläche entspringt auf jeder Seite eine kleine Arterie, welche bei den Männchen in die Hoden, und bei den Weibchen in die Eierstöcke eindringt. Hierauf folgt auf

jeder Seite eine Nierenarterie, die in den oberen Nierenlappen eingeht. Dann kommt auf jeder Seite eine Schenkelarterie (art. cruralis), die verhältnifsmässig sehr klein ist, unter dem oberen Nierenlappen weglauft, und dann über einen kleinen Ausschnitt des Darmbeins vor der Gelenkpfanne weggeht, unter einem Band, welches dem Ligamento Poupartii (§. 284.) analog ist. Sie gibt folgende Zweige ab:

1) einen starken Zweig, welcher am oberen Rande des Schaambeins fortläuft, bis zu seinem Ende, und sich dann in die Bauchmuskeln verliert.

2) Einen kleinen Zweig welcher aufwärts am Rande des Darmbeins lauft, und sich in die Bauchmuskeln verzweigt.

Nun lauft der Stamm neben der Vena cruralis am Schenkel herab, und vertheilt sich mit mehrern Zweigen in die Muskeln des Oberschenkels, nach Art der tiefen Schenkel-Arterie im Menschen.

§. 506.

Nach Abgabe der beiden Schenkel-Arterien lauft die Aorte zwischen den Nieren am Kreuzbein herab, und gibt auf jeder Seite eine sehr grofse Arterie ab, die ich die Arteria ischiadica nennen will, weil sie sich mit dem Nervus ischiadicus am Schenkel verzweigt; ihren Verlauf werde ich späterhin angeben. Vor der Abgabe der Ischiadischen Arterien entspringt aus der vordern Fläche eine kleine Arterie, die zu dem Mastdarm geht, sie ist analog der untern

Gekrösarterie. Auch gibt sie auf jeder Seite noch eine Nierenarterie ab.

§. 507.

Die, nach Abgabe der beiden grofsen Ischiadischen Arterien, sehr merklich kleiner gewordene Aorte verdient jetzt nur den Namen der mittleren Kreuzbein-Arterie, indem sie wie die Kreuzbein-Arterie im Menschen und in den Säugthieren an dem Kreuzbein, gegen das Steifs herabläuft. Sie gibt folgende Zweige ab:

1) auf jeder Seite mehrere Seiten-Kreuzbein-Arterien, die unter den Nieren weglaufen.

2) Ein starker Zweig auf jeder Seite lauft an den Harnleitern herab, und gibt kleine Zweige an die Muskeln des Afters, an die Bursa Fabricii, an die Kloake, und an die Harnleiter; bei den Weibchen auch an die Eierleiter, und bei den Männchen an die Ductus deferentes. Dieser Zweig hat einige Aehnlichkeit mit den Arteriis haemorrhoidalibus, die im Menschen und in den Säugthieren aus der Becken-Arterie entspringen.

8) Ein starker Zweig auf jeder Seite lauft zwischen den Queerfortsätzen des ersten und zweiten Steifsbein-Wirbels durch, nach hinten und aussen, ich will ihn die äussere Steifsbein-Arterie nennen; sie gibt viele Zweige in die Muskeln, welche das Steifsbein heben (§. 223) und nach den Seiten bewegen (§. 225. 226 etc.); auch dringen einige kleine Zweige in die Oeldrüsen des Steifses (§. 101) und in die Haut des Steifses ein.

Der Stamm lauft nun als vordere Steiſsbein-Arterie an den Steiſsbeinen herab, gibt mehrere Steiſsbein-Arterien an die Beugemuskeln des Steiſses ab, und endigt sich mit einem sehr kleinen Arterienzweig an dem letzten Steiſsbein.

§. 508.

Die Arteria Iſchiadica, welche man auch Arteria Iliaca posterior, oder Cruralis posterior nennen kann, lauft queer über die Nieren weg, in der Vertiefung zwischen dem zweiten, dem dritten und vierten Nieren-Lappen. Sie gibt nach unten einen starken Zweig ab, der an der vorderen Fläche der Nieren herabläuft, und sich in die untern Nierenlappen verzweigt. Hierauf geht die Arterie mit dem Nervus Ischiadicus durch das Hüftbein-Loch (§. 179), aus ihr entspringt zuerst eine Gesäſsarterie, welche sich in die Gesäſsmuskeln verzweigt. Der Stamm lauft nun mit den Ischiadischen Nerven an der hinteren Seite des Schenkels zwischen den Beugemuskeln herab, und gibt Zweige an sie ab. Nachdem sie Kniekehl-Arterie geworden ist, entspringen aus ihr zwei Gelenkarterie (art. articulares genu). Hierauf lauft sie eine Strecke an der hintern Fläche des Unterschenkels, zwischen dem Schienbein und Wadenbein herab, gibt mehrere Muskelzweige und einen Ernährungszweig des Schienbeins ab, und theilt sich in die hintere und vordere Schienbein-Arterie. Die kleinere hintere Schienbein-Arterie lauft an der hintern Seite des Unterschenkels zwischen den Wadenmuskeln herab, und verliert sich in der Gegend des Gelenks. Die ungleich stärkere, vordere Schienbein-Arterie wendet sich um das Schienbein herum nach

vorn, und läuft an der vordern Fläche zwischen den Muskeln herab, die Zweige von ihr erhalten. Vor dem Gelenke des Fuſswurzel-Knochens gibt die Arterie meistens viele Zweige ab, die Netze bilden; ich sah dieselben im Schwan *a*). Hierauf lauft die Arterie in der Rinne des Fuſswurzel-Knochens herab, gibt kleine Zweige ab, dringt dann zwischen dem äussern und mittlern rollenförmigen Vorsprung durch, und kommt an der hintern Fläche des Fuſses zum Vorschein, wo sie sich in die Zweige für die Zehen vertheilt.

Drittes Capitel.

Von den Venen der Vögel.

§. 509.

Die Venen der Vögel haben verhältniſsmässig ungleich dickere Wände, als der Mensch, die Säugthiere, die Amphibien und die Fische. An allen gröſsern Venen, an den obern und untern Hohladern, an der Schlüsselbeinvene, und an der Schenkelvene der Gans, und des Mäusehabichts nahm ich deutlich drei Lagen von Häuten wahr, nämlich:

a) Cuvier sah sie im Puter T. 4. p. 271, wo er sie mit den Gefäſsnetzen an den Füſsen der Faulthiere und der Loris vergleicht.

1) die äussere Haut, welche aus dichtem Zellgewebe besteht;

2) die mittlere oder Fleischhaut, welche deutliche Längen-Fleischfasern zeigt, die roth sind, und sich über die Venen ausbreiten *a*);

und 3) die sehr feine und zarte innere Haut, die Klappen bildet, deren Anzahl aber in den Vögeln ungleich geringer ist als in den Venen des Menschen und der Säugthiere, weil die Venen der Vögel irritabler sind, und das Blut durch die Contractionen der Muskelhaut fortbewegt wird *b*).

a) Auch die Venen des Menshen und der Säugthiere haben eine Fleischhaut, wovon ich mich durch mehrere Untersuchungen überzeugt habe. Ich werde meine Untersuchungen hierüber gelegenheitlich bekannt machen.

b) Steno a. a. O. in d. Act. Hafn. Vol. 2. p. 141 beobachtete ebenfalls die Contractionen der Venen in den Vögeln, wie aus folgendem erhellet, bei der Vivisection einer jungen Scharbe sagt er: sed quod mirabar maxime nec in alio inde subjecto licuit observare, id erat, quod resecto cordis ventriculo dextro omnique exhausto sanguine permanserit nihilominus in ipsis venae (cavae) tunicis jam penitus in se collapsis motus, quo fibrarum transversarum una post alteram aliquantulum elevabatur, filum super venam transversim ductum referens, idque cor versus pergendo, qui motus secunda pomeridiana nedum cessaverat, cum tamen ante meridiem hora nona sectionem incepissem.

Von der Vivisection einer Henne sagt er p. 136: Nam ut quae de cordis auricularumque motu satis sunt vulgaria, omittam, non modo cavae tum inferioris uterque ra-

Die so stark entfaltete Muskelhaut der Venen ist offenbar nur als eine Folge der in den Vögeln herrschenden Irritabilität anzusehen.

§. 510.

Alle Venen jedes der beiden Lungen-Lappen laufen neben den Arterien und den häutigen Luftröhren-Aesten in einen Stamm zusammen, der sich unter der Theilung der Luftröhre mit dem von der andern Seite verbindet. Der nun gebildete Hauptstamm mündet in den Lungenvenen-Sack ein. Die Wände der Lungenvenen fand ich merklich dicker als die Wände der Lungenarterien. An der Mündung des Venensacks liegt eine Klappe, welche den Rückfluſs hindert.

§. 511.

Die Venen jeder untern Extremität liegen neben den Arterien, und endigen sich in die Schenkelvene, welche neben der eigentlichen Schenkel-Arterie an der vordern Fläche des Oberschenkels herauf lauft und neben ihr in das Becken tritt über der Gelenkpfanne. Hautvenen der untern Extremitäten, welche denen des Menschen analog wären, habe ich nicht gefunden. Im Becken lauft die Schenkelvene über

mus, tum superioris ea pars quae ad basin cordis transversim dextrorsum fertur diu movebatur quam distinctissime, sed et quae per ipsum cordis longitudinem a cono basin versus ferebantur, venae tam clarum motus sui edebant indicium ut etiam tunicae concussio eo loco videretur incipere, quo conum versus radiculas spargit et inde ad basin usque cordis continuari.

die Niere, zu der Vertiefung zwischen dem ersten und zweiten Lappen, verbindet sich mit einer Vene, welche von dem untern Theil des Beckens kommt, und mit den Nierenvenen, zu einem Stamm, der schief aufwärts lauft und mit dem von der andern Seite die untere Hohlader bildet. Die untere Hohlader, die merklich weiter als die Aorte ist, lauft neben dieser aufwärts gegen den rechten Leberlappen hin, und nimmt die obern Kreuzbeinvenen, die Venen der Hoden und der Eierstöcke auf. Hierauf geht sie durch einen Kanal des rechten Leberlappens, indem sich die rechte Lebervene in die untere Hohlader ergiefst. Bei ihrem Austritt aus dem Kanal nimmt sie auch die linke Lebervene auf, und mündet dann in den Hohlvenen-Sack ein (§. 448). Die Venen der Milz, des Magens und der Gedärme bilden die Pfortader, welche sich, wie ich schon zuvor (§. 448) angegeben habe, in der Leber verzweigt.

§. 512.

Die Vögel haben zwei obere Hohladern, eine rechte und eine linke. Jede derselben wird aus einer Drosselvene und aus einer Schlüsselbeinvene gebildet. Die Drosselvene wird aus einer Hirnvene oder aus einer innern Drosselvene und aus den übrigen Venen des Kopfs, die neben den Arterien liegen, zusammengesetzt. Die Venen des Hirns münden in den Längen-Blutbehälter ein, welcher in der Sichel der harten Hirnhaut liegt, und sich in einen rechten und linken Seiten-Blutbehälter theilt. Jeder Seiten-Blutbehälter lauft in einen Kanal der sich neben dem Hinterhauptsloch endigt; durch denselben tritt die

innere Drosselvene heraus und verbindet sich mit den übrigen Venen des Kopfs zu einem Stamm. Der Stamm der Drosselvene lauft nicht neben der Carotis abwärts, sondern neben der Luftröhre, sehr oberflächlich unter der Haut. In der Gegend des letzten Halswirbels nimmt sie die grofse Wirbelvene auf, welche neben der Wirbelarterie in den Kanal der Halswirbel herabläuft, und um einen Wirbel tiefer als die Wirbelarterie aus dem Kanal heraustritt.

§. 513.

Die Venen jeder obern Extremität oder jedes Flügels laufen neben den Arterien, und endigen sich alle in die Schlüsselbein-Vene. Hautvenen, die der Vena cephalica, basilica und mediana des Menschen analog wären, habe ich nicht gefunden. Die Schlüsselbein-Vene liegt neben der Schlüsselbein-Arterie, sie nimmt die äussere und innere Brustvenen auf, auch eine obere Zwischenrippen-Vene, und verbindet sich mit der Drosselvene ihrer Seite zu einer oberen Hohlader. Die rechte obere Hohlader mündet von oben in den Hohlvenen-Sack ein, die linke hingegen beugt sich abwärts und öffnet sich von unten in den Hohlvenen-Sack neben der untern Hohlader (§. 483). Die Kranzvenen des Herzens ergiefsen ihr Blut unmittelbar in den Hohlvenensack (§. 484).

Viertes Capitel.

Von den Respirations-Organen der Vögel a).

§. 514.

Die Vögel besitzen unter allen Thieren die am meisten ausgebildeten und entfalteten Respirations-Organe, denn diese bestehen nicht

a) Aristoteles De pulmone, et ejus forma, quibus item inseritur, et quibus non, in s. Schrift De Partib. Animal. Lib. 3. C. 6. p. 526.

Vol. Coiter De avium aspera arteria, pulmonibus, thorace, et spiritualibus instrumentis in s. Anat. Avium, welche in s Schrift Extern. et intern. praecip. human. corp. part. tabulae Noriberg. 1573 p. 131 enthalten ist.

Hier. Fabricius ab Aquapendente De respiratione et ejus instrumentis Patav. 1615. 4. (Diese Schrift ist schon im Jahr 1599 geschrieben). Auch in den Oper. omn. ex ed. Bohnii p. 161. Enthält einige gute Bemerkungen über das Athmen der Vögel.

G. Harvey hat die Lungen der Vögel beschrieben in s. Exercitat. de Generatione Avium, Exercitatio 3. p. 4. Amst. 1651. 12.

Joh. Swammerdam Tractatus physico-anatomico-medicus de respiratione usuque pulmonum. Leidae 1667. 8. Sectio secunda Cap. 4. Respiratio in Pennatis et aliis quibusdam animalibus quomods fiat? Auch in Mangeti Bibl. Anat. T. 2. p. 161.

nur in Lungen, sondern auch in Luftsäcken oder Luftzellen, die mit den Tracheen der In-

Thomas Bartholinus De Pulmonibus in Marc. Malpighii Oper. T. 2. p. 337. Enthält mehrere Bemerkungen über die Lungen der Vögel.

Caspar Bartholinus (Thom. filius) De diaphragmatis structura nova. Paris. 1676. 8. Er beschreibt die dem Zwerchfelle analogen Muskeln bei den Vögeln, und handelt von den Lungen und von dem Athmen der Vögel. Auch in Mangeti Bibl. Anat. T. 2. p. 12.

Jean Mery Sur la respiration dans les oiseaux in d. Mem. de l'Ac. des Sc. de Paris depuis 1666 — 1699. Mem. T. 1. p. 151. Hist. Hist. T. 2. Ann. 1689. p. 38.

Cl. Perrault hat die Lungen des Strausses ausführlich beschrieben in s. Desc. anat. de huit Autruches in den Mem. depuis 1666 — 1699 T. 3. P. 2. p. 366 mit Abbild., und die Lungen des Casuars ebend. p. 387. Auch in s. Essays de physiq. T. 3.

Eman. König De Organis respiratoriis, pulmonibus, trachea, larynge etc. in s. Regn. animal. Art. 20. p. 113. Colon. 1698. 4.

Alcuna Lettre di Francesco Redi in Supplementi al Giornale di Letterati d'Italia Tome secondo p. 55, Lettera seconda, scritta in nome di Pietro Alessandro Fregosi al Dottore Jacopo del Lapo, in cui si fanno alcune osservazioni sopra i Pulmoni de Volanti etc. Venezia 1722. 12. Auch in den Opere di Francesco Redi T. 3. p. 80. Napoli 1742. 4.

Peter Camper Abhandlung üb. d. Bildung der grossen Knochen der Vögel. In s. sämmtlichen kleinern Schriften

sekten viele Aehnlichkeit haben. In ihren Lungen wird das Blut oxydirt, durch die Luftsäcke aber wird fast jedem Organ die athmos-

B. 1. p. 34. ins Deutsche übers. v. Herbell Leipzig 1784. 8. 1 Abbild. Auch in den Mem. presentées T. 7. Diese (im März 1771 geschriebene) Abhandlung gehört noch hierher, weil in derselben die Höhlen der Knochen beschrieben sind, in welche die Luft beim Athmen eindringt.

Ladisl. Chernak De respiratione volatilium Gröning. 1773. 4. Diese Dissertation verdankt Campern ihr Daseyn.

John Hunter An account of certain receptacles of air in birds, which communicate with the lungs and are loged both among the Fleshy parts and in the hollow bones of those animals. In den Philos. Transact. V. 1774. p. 208. Auch in s. Observations on certain parts of the animal oeconomy. London 1786. 4. p. 79.

Blas. Merrem Ueber die Luftwerkzeuge der Vögel. Im Leipziger Magazin für Naturkunde etc. Jahrgang 1783. Auch in J. G. Schneiders Sammlung vermischter Abhandlungen zur Aufklärung der Zoologie p. 323. Schneider handelt ebenfalls von der Geschichte der Lungen in dem Leipziger Magazin 1786. p. 466.

Michele Girardi Saggo di osservazioni anatomiche intorno all agli organi della respirazione degli uccelli in Memorie di Verona T. 2. P. 2. p. 732.

Rait's Conjecture of the final Cause of the Communication of Aire receptacles in Birds. E. M. 1785.

Vinzenzo Malacarne Conferma della osservazione anatomiche intorno agli organi della respirazione degli uccelli. In Memor. di Verona T. 4. p. 18.

phärische Luft noch insbesondere zugeführt, so daſs das in der athmosphärischen Luft enthaltene Oxygen fast auf alle Organe einwirken kann. Nur durch die Kenntniſs der sehr entfaltenen Respirations-Organe kann man die Natur und die Lebenserscheinungen der Vögel begreifen, die kräftigen Aeusserungen der Irritabilität, die hohe Röthe des Bluts, den schnellen Wechsel der organischen Materie im Ernährungsprozeſs, die vermehrte thierische Wärme, den schnelleren Herzschlag, das Fliegen, ihr lebendiges und unruhiges Wesen u. s. w. Ehe ich hiervon rede, will ich zuvor den Bau der Respirations-Organe angeben.

J. A. Albers Versuche über das Athemholen der Vögel. In s. Beiträgen zur Anat. u. Physiologie der Thiere. p. 107. Bremen 1800. 4.

G. Vrolik De Gedachten van Camper en Hunter over het Nut der holle Beenen, naeter erwogen en ter toetse gebragt. Amsterdam 1803. 8. Auch in Reils Archiv f. d. Phys. B. 6. p. 469.

F. Blumenbach Von den Respirations-Organen der Vögel in s. Handbuch der vergl. Anat. p. 248. Götting. 1805. 8.

G. Cuvier Des Organes de la respiration in s. Anat. compar. T. 4. p. 296.

Chr. Ludw. Nitzsch Commentatio de respiratione animalium. Viteberg. 1804. 4. übers. in Reils Archiv f. d. Phys. B. 8. p. 355.

Mehrere andere Schriften, in welchen die Lungen einzelner Vögelarten beschrieben sind, übergehe ich hier.

§. 515.

Die Vögel haben eine rechte und linke Lunge. Jede Lunge hat die Gestalt eines länglichen, von den Seiten zusammengedrückten oder platten Körpers. Die Lungen *a)* liegen in der Brusthöhle, neben dem Herzen und den Brustwirbeln. Mit ihrer äussern Fläche erstrecken sie sich an den Rippen herab, bis in die Gegend wo sich die Rippenanhänge mit den Rippen verbinden. Nach hinten reichen sie bis zu dem oberen Rande der Nieren, da wo die letzten Rippen an den oberen Theil des Kreuzbeins eingelenkt sind. Die Lungen der Vögel sind klein, und zwar verhältnifsmässig kleiner als die Lungen des Menschen und der Säugthiere, sie füllen daher die Brusthöhle bei weitem nicht aus, und erreichen das grofse Brustbein durchaus nicht. Jede Lunge ist nicht wieder durch Einschnitte in Lappen getheilt, wie man sie beim Menschen und bei den meisten Säugthieren findet, sondern sie bildet eine ganze und ungetrennte Masse, an der man blofs nach hinten einige Vertiefungen wahrnimmt, in welche sich die Angangsftücke der Rippen hineinsenken, da wo sie an die Brustwirbel eingelenkt sind. Die Lungen sind durch die grofsen Blutgefäfse mit dem Herzen, und durch die Luftröhrenäste mit der Luftröhre verbunden. Aus-

a) Kaiser Friederich II beschreibt die Lungen in s. Schrift de arte venandi cum avibus ex ed. Schneider. p. 46 also: Pulmo avium divisus est in dextram et sinistram p..tem, quae adhaerent et collocantur inter costas, et super eas prope spondilia dorsi, et prolongantur pulmones usque versus ultimas costas ex utroque latere.

serdem werden sie durch das Zellgewebe an die Rippen und an die Brustwirbel befestigt.

§. 516.

Die Lungen der Vögel hängen nicht frei in der Brusthöhle, weil sie nicht ganz vom Brustfell umgeben sind, sondern sie sind mit der gegen die Rippen und gegen die Brustwirbel gekehrten Fläche vermittelst kurzes Zellgewebes an die Rippen und an die Brustwirbel befestigt *a*). Jede Lunge ist nur an ihrer vorderen, gegen das Herz gekehrten, Fläche mit einem Brustfelle überzogen. Das Brustfell verhält sich in seiner Struktur wie das Brustfell des Menschen und der Säugthiere. Es bedeckt

a) V. Coiter l. c. p. 131. Pulmones adeo firme ac valide vertebrarum thoracis lateribus ubi costae vertebris coarticulantur, annati sunt, ut quomodo distendi contrahiq. queant, videre non possum: ad hoc accedit substantia eorum spongiosa, rara ubiq. pervia, et minime tunica, ut quadrupedum pulmones, investita: sed membrana tenuis et perlucida, a vertebrarum thoracis corporibus utrinq. ad costas tendit, iisq. annascitur, et pulmones proprio spatio a cavitate thoracis separato, includit, In avibus aquaticis ut laro, olore, anseribus, anatibus, mergis, et similibus, pulmones et rariores, et majores, et magis spongiosi, atq. in reliquis avibus, inveniuntur: pectoris etiam cavitas amplior, osque pectoris, quod in nobis sterno respondet, et majus et latius iis concessum est, imo pulmones avium distentine tertiam thoracis capacitates partem explere possunt. Reliquae partes spirituales, utpote pleura, mediastinum, pericardium, diaphragma etiam in avium thoracibus, quamvis quomodo dissimiles sint, reperiuntur.

das Parenchym oder die Substanz der Lungen von aussen an der vordern gegen das Herz gekehrten Fläche, und zieht sich dann als eine feine, durchsichtige, von aussen rauhe, von innen glatte Haut, an der innern Fläche der Rippenanhänge und an den Muskeln herab, überzieht die innere Fläche des Brustbeins, bedeckt den Herzbeutel und steigt als ein wahres Mittelfell oder als eine Brustscheidewand, welche die rechte Brusthöhle von der linken scheidet gegen die Brustwirbel herauf. Die beiden Blätter des Mittelfells, oder der innere Theil des rechten und linken Brustfell-Sacks bilden eine dreieckige Höhle (cavum mediastini), wie im Menschen und in den Säugthieren; in denselben liegt das Herz von dem Herzbeutel umgeben, ferner lauft in derselben die Speiseröhre und die absteigende Aorte herab. Die Höhle jedes Brustfell-Sacks steht vermittelst Löcher mit den Zweigen der Bronchien seiner Lunge in Verbindung, so daſs die Luft aus der Lunge in die Höhle des Brustfells eindringen kann. Diese Brustfell-Säcke sind unter dem Namen der Luftsäcke oder Luftbehälter bekannt, von denen weiter unten die Rede seyn wird.

§. 517.

Die sehr lange und aus vollkommenen Ringen gebildete Luftröhre, welche ich bei den Stimm-Werkzeugen beschreiben werde, lauft an dem Halse herab, dringt in die Brusthöhle ein, bildet den untern Kehlkopf, und theilt sich dann über dem Herzen in die beiden Luftröhren-Aeste oder in die Bronchien. Jeder Luftröhren-Ast lauft nun zur inneren Fläche seiner Lunge und dringt mit der Lungenarterie und mit der Lun-

genvene in das Parenchym der Lunge ein. Sobald er in seine Lunge eingetreten ist, verlieren sich die knorpelige Ringe gänzlich *a*), und er ist nun bloſs häutig, oder seine innere feine Haut ist es, welche in die Substanz der Lungen eingeht. Nur beim Kasuar, beim Schwan und bei der Gans bleiben die Luftröhren-Aeste noch eine kurze Strecke lang knorpelig.

§. 518.

Das Parenchym der Lungen ist schwammig *b*), und hat eine hochrothe Farbe. Es besteht aus den häutigen Aesten der Bronchien, die Zellchen und Bläschen bilden, aus den Verzweigungen der Lungen-Arterien und Venen, aus Nerven, und aus wenig Zellgewebe, welches diese Theile mit einander verbindet. Die Bronchien verzweigen sich bei ihrem Eintritt in mehrere Aeste, diese wieder in kleinere Aeste und Zweige, und endigen sich endlich in Luftbläschen oder Luftzellchen wie im Menschen und in den Säugthieren *c*). Die feinern Verzwei-

a) Wie auch Comelin sagt in s. Observat. Coll. priv. Amstelod. 1665. p. 35: ad ingressum tracheae in thoracem, in duos dividitur ramos, qui mollioris sunt substantiae ipsa trachea, et quo magis ad pulmones accedunt eo membranacei magis fiunt.

b) Aristoteles a. a. O. Omnium volucrum pulmo fungosus et spumae similis est.

c) Wie Reiſseisen in seiner von der Academie der Wissenschaften in Berlin gekrönten Preisschrift über den Bau der Lungen sehr gut gezeigt hat.

gungen der Luftröhre und die Luftzellchen haben in den Vögeln einen verhältnifsmässig viel grössern Durchmesser als die des Menschen und der Säugthiere. Die Verzweigungen der Bronchien bilden auf der äusseren Fläche der Lunge, besonders an derjenigen Fläche, welche gegen die Rippen gekehrt ist, röhrenförmige, beträchtlich weite Kanälchen, die ästig aus einander laufen, und an welchen die ovale und rundliche Bläschen ansitzen *a*). Da die Lungen an der gegen die Rippen gekehrten Fläche nicht vom Brustfelle überzogen sind, so bildet die Fortsetzung der innern Haut der Bronchien die äussere Haut der Lungen, welche vermittelst kurzen Zellgewebes an die Rippen und an die Rippen-Muskeln befestigt ist. An der vorderen, gegen das Herz gekehrten, Fläche der Lungen, welche mit dem Brustfelle überzogen ist, münden die Bronchien durch mehrere Oeffnungen in die Höhle der Brustfell-Säcke oder der Luftbehälter ein, welches Harvey *b*) zuerst beobachtet hat. Es findet hier also ein merkwürdiger Uebergang der Haut der Bronchien, welches eine Schleimhaut ist, in das Brustfell statt, welches eine seröse Haut ist. In dem Stamm der Luftröhre der Vögel bemerkt man keine Fleischfasern, sobald sie sich aber in ihre beiden Aeste

a) Hiervon habe ich mich bei der Untersuchung des Baus der Lungen in der Gans, im Reiher, in der Taube und in andern Vögeln überzeugt, sowohl durch Quecksilber, als durch feine Wachs-Einspritzungen in die Luftröhre überzeugt.

b) In s. Exercitat. de generat. p. 5: Quin etiam (quod tamen a nemine hactenus observatum memini) earum bronchia, sive asperae arteriae fines in abdomen perforantur, aëremque inspiratum intra cavitates illarum membranarum recondunt.

getheilt hat, die nur meistens aus halben Faserknorpeligen Ringen besteht, sind die Fleischfasern auf der innern Haut der Bronchien sehr deutlich *a)*; ich sah sie in der Gans, im Pfau, im Truthahn und im Mäusehabicht. Die Fleischfasern haben eine deutliche rothe Farbe, laufen an den Aesten der Bronchien herab, und lassen sich eine Strecke weit in die Substanz der Lungen verfolgen *b)*, wie weit kann ich nicht angeben, weil die von mir untersuchten Lungen zu klein waren, um eine so feine Untersuchung zuzulassen.

§. 519.

Jede Lunge erhält einen grofsen Ast aus dem Stamm der Lungenarterie, der neben dem Luftröhren-Ast in die Substanz der Lungen eindringt, und sich in immer kleinere Aeste und Zweige vertheilt. Die feinsten Zweige bilden

a) Cuvier gibt sie a. a. O. vom Straufs und Casuar an p. 322: Lorsque les bronches se sont introduites dans les poumons et ont perdu leurs cerceaux, sont elles depourvues de même de toute fibre musculaire? Cette question, qu'il etoit important de résoudre pour expliquer le mécanisme de la respiration dans les oiseaux, et pour apprévier la part que les poumons peuvent avoir dans ce mécanisme, a été resolue par l'affirmative dans le casouar et l'autruche. Dés que les cerceaux ont cessé, les parois des bronches y sont enveloppées évidemment des fibres musculaires transversales, qui ne sont pas tout a fait paraleles, mais se rencontrent un peu obliquement en différens sens.

b) Die glänzend weissen und sehr elastischen Fasern, welche man in allen Aesten der Luftröhre des Menschen auf der innern Haut oder auf der Schleimhaut wahrnimmt, sind gewifs nichts anders als Muskelfasern. Dies läfst sich aus der Aehnlichkeit schliefsen, welche sie mit den Mus-

auf den Bronchien Gefäſsnetze, aus welchen die feinsten Zweige der Lungenvenen entspringen. Dieser Uebergang der feinsten Arterienzweige oder der Haargefäſse in die Venen erscheint in den Vögeln ungleich deutlicher als im Menschen und in den Säugthieren, wovon ich mich durch Einspritzungen überzeugt habe *a*). Merkwürdig ist est, daſs sich keine Zweige der Lungenarterie in die Luftsäcke, welche von dem Brustfell gebildet werden, fortsetzen; das Blut welches durch die Lungen zirkulirt wird also nur in den Lungen oxydirt, nicht in den Luftsäcken, weil diese keine Zweige von der Lungenarterie erhalten. Alle Zweige der Lungenvenen endigen sich in einen groſsen Ast, welcher neben der Lungenarterie und neben dem Luftröhren-Ast aus der Substanz der Lungen tritt, und mit dem von der andern Seite den Stamm der Lungenvenen bildet. Die Lungen erhalten ihre Nerven vom N. vagus; sie verbreiten sich vorzüglich in der Luftröhre, geben auch Zweige an die Arterien. Die Lymphgefässe der Lungen gehen nicht in Bronchialdrü-

kelfasern der Bronchien in den Vögeln haben. In den Vögeln erscheinen die Muskelfasern roth, weil sie mehr ausgebildet sind, indem die Vögel in einem so hohen Grad irritabel sind.

a) Auch Cuvier glaubt, daſs der Durchmesser der feinsten Arterienzweige der Lungenarterie in den Vögeln gröſser sey als im Menschen und in den Säugthieren, a. a. O. p. 335: Les vaiseaux sanguins des oiseaux ne paroissent pas se distribuer differement; seulement il nous a sembla qu'ils s'y divisoient moins et que leurs dernières ramifications y conservoient un plus grand diametre.

sen ein, sondern sie ergiefsen sich wahrscheinlich in den Brustgang. Die Menge des Zellgewebes, welche in die Bildung der Lungen eingeht um die Arterien, Venen, Nerven und Bronchien zu verbinden, ist in den Vögeln viel geringer als im Menschen und in den Säugthieren.

§. 520.

Das Brustfell bildet, wie ich schon zuvor gesagt habe, Luftsäcke, oder Luftbehälter, dies geschieht auf folgende Art; nemlich das Bauchfell hat sich von der gegen die Rippen gekehrten Fläche der Lungen und von den Rippen selbst entfernt, und nach vorn und unten in die Bauchhöhle verlängert. In den auf diese Art vergröfserten und verlängerten Sack jedes Brustfells öffnen sich mehrere gröfsere und kleinere Zweige der Bronchien, und zwar an der vordern Fläche der Lungen, welche daher an mehrern Stellen wie ein Sieb durchlöchert ist; durch die Löcher *a*) dringt die Luft aus den Lungen in die Luftsäcke ein. Merrem *b*) fand

a) Harvey a. a. O. p. 6: Perforatio pulmonum, a me inventa haud obscura, et caeca est, sed, in pennatis praesertim, patula admodum; adeo ut in Struthiocamelo meatus plurimos repererim, qui digitorum meorum apices facile exciperent. In gallo Indico et gallinaceo ipso, omnibusque fere pennatis, immisso in trachaeam stylo, transitus e pulmonibus in cavitates abdominis apertos et patentes invenias. Aër in eorum pulmones follium opera inspiratus, non sine impetu ad inferiora pertransit.

b) A. a. O.

bei den Hühnern, Enten, Tauben, Krähen u. a. an jeder Lunge sieben Haupt-Oeffnungen, bei den Falken fand er sechs und bei den Sperlingen fünf. Bei den Hühnern und bei den übrigen mit sieben Oeffnungen versehenen Vögeln liegt die erste Oeffnung nahe beim Eingange der Lungenarterie in die Lungen; die zweite Oeffnung befindet sich ebenfalls an der obern Kante der Lunge, dicht beim Eintritte des Luftröhrenastes; die dritte liegt gleich neben dieser; und an der dritten wieder, ganz nahe an der obern Spitze des äussern Randes der Lungen liegt die vierte. Die fünfte befindet sich ebenfalls an dem äussern Rande der Lungen, nicht weit von der untersten Spitze derselben, in welcher die sechste und siebente Oeffnung liegen, welche sich beide in einen gemeinschaftlichen Kanal vereinigen. Bei den Falken ist nur der Unterschied zu bemerken, dafs die fünfte Oeffnung der Lungen sich an der innern Kante derselben befindet und die dritte gänzlich fehlt, sonst stimmen sie völlig mit den Hühnern überein. Bei den Sperlingen fehlen die zweite und dritte Oeffnung mit den aus ihnen angefüllten Luftzellen gänzlich, die übrigen fünf liegen an eben den Orten wie bei den übrigen Vögeln.

§. 521.

Jeder Brustfell-Sack ist wieder durch häutige Vorsprünge in mehrere kleinere Säcke oder Zellen abgetheilt, welche sich an mehreren Orten in die Knochen öffnen, wie Camper sehr ausführlich gezeigt hat. Sehr merkwürdig ist es, dafs sich die Luftsäcke also auch an den Oeffnungen der Knochen mit der innern Beinhaut verbinden, und dafs die Luft aus den Luft-

säcken in die Höhlen der Knochen eindringt. Wir wollen jetzt die Luftbehälter, Luftsäcke oder Luftblasen der Reihe nach durchgehen, und zwar in der Ordnung, wie sie Merrem *a*) angegeben hat. Die erste Oeffnung der Lunge füllt die vordere Herz-Luftzelle (cellula s. bulla cordis anterior) mit Luft an. Sie entspringt mit ihrer den Rücken zugekehrten Seite aus der Lunge und liegt unter dem vordern Seitenfortsatz des Brustbeins. Gleich nach ihrer Vereinigung mit der Lunge bildet sie einen Kanal, durch welchen die Schulter-Luftzelle (cellula s. bulla scapularis) die Luft erhält; nach vorne gegen das Schlüsselbein füllt sie durch eine Oeffnung die Höhlen desselben mit Luft. Ueber dem Herzen vereinigt sie sich mit der Luftröhren-Luftzelle (cellula s. bulla laryngea) und bildet auf der innern Fläche des Brustbeins viele kleine Zellchen, welche durch viele Löcher das Brustbein mit Luft füllen. Die Schulter-Luftzelle (cellula s. bulla scapularis), welche aus der vordern Herz-Luftzelle entspringt, ist ziemlich grofs, bei den Raubvögeln eine der gröfsten; sie liegt hinter dem Schlüsselbein auf den Ribben und ihren Muskeln, und erstreckt sich bis zu dem Schulterblatt; hierauf geht sie, gleichsam vermittelst eines grofsen Sacks unter dem Schlüsselbein durch, und bildet hier die Schlüsselbein-Luftzelle (cellula s. bulla subclavia). Nach aussen und unten gibt sie die Luft in die Achsel-Luftzelle (cellula s. bulla axillaris) de-

a) A. a. O. Die Angabe Merrems stimmt am meisten mit meinen hierüber angestellten Versuchen überein. Merrem beschrieb vorzüglich die Luftbehälter der Hühner; ich habe die des Pfaues und der Taube gewählt.

ren Gröfse in den verschiedenen Vögeln verschieden ist, vorzüglich grofs ist sie in den Raubvögeln, in den Raben, in den Reihern, in den Störchen, in den Gänsen u. a., klein ist sie in den Hühnerartigen Vögeln, in den Wasserhühnern u. a. Sie liegt ganz im Schultergelenk, und schlingt sich um den Kopf des Oberarmbeins herum, aus ihr dringt die Luft durch eine Oeffnung in die Höhle des Oberarmbeins (§. 165). Die Achsel-Luftzelle bildet auch die Rücken-Luftzelle (cellula s. bulla dorsalis), welche auf dem Schulterblatt, und auf seinen Muskeln liegt, und den Kopf des Oberarmbeins von hinten umgibt; sie füllt die Knochenzellen des Schulterblatts mit Luft an.

§. 522.

Durch die zweite Oeffnung der Lungen strömmt die Luft in die hintere Herz-Luftzelle (cellula s. bulla cordis posterior) welche hinter den Luftröhren-Aesten und dem Herzen liegt, und eine plattgedrückte Gestalt hat. Sie theilt die Luft der Luftröhren-Luftzelle (cellula s. bulla laryngea) mit, welche zwischen den Luftröhren-Aesten in die Höhe steigt, auf der Luftröhre liegt, und über dem Gabelknochen als eine grofse weifse häutige Blase herauf ragt. Sie ist bei den Raubvögeln beträchtlich grofs. Aus der dritten Oeffnung der Lungen wird bei den Hühnern, Pfauen und Tauben die Hals-Luftzelle (cellula s. bulla jugularis) angefüllt, sie kommt erst zum Vorschein nach Wegnahme der Schlüsselbein-Luftzellen. Sie liegt neben dem untern Beuge-Muskel des Halses neben dem ersten Brustwirbel und den untersten Hals-

wirbeln, sie steigt in den weiten Kanal der Halswirbel aufwärts und ergiefst die Luft in die Höhlen der obersten Brustwirbel und in die Halswirbel.

§. 523.

An dem mittleren Theil der Lunge bildet das Brustfell einen der gröfsten Luftbehälter, welcher den gröfsten Theil der Brusthöhle ausfüllt, sich zwischen der Leber, dem Magen und den Rippen in die Bauchhöhle herabzieht, und bis zu den Hüftbeinen lauft, da wo das Oberschenkelbein eingelenkt ist. Dieser Luftbehälter *a*) besteht aus zwei grofsen Höhlen, die in der Mitte durch eine Scheidewand von einander getrennt sind. Die erste Höhle oder Zelle empfängt aus der vierten Oeffnung der Lungen die Luft, und erstreckt sich von der vordern und äussern Spitze derselben bis zur fünften Oeffnung. Sie liegt dicht auf der Le-

a) Welchen auch Comelin mit dem folgenden in einer Taube beschrieben, in s. Obs. select. Coll. priv. Amst. p. 37. 1665: Vesiculae, ut in aliis avibus, ita et hic duae aut tres occurebant. Harum superior statim sub osse pectoris sita erat, ex pulmonum poris aërem accipiens (quod flatus per tracheam immissus per poros pulmones illius lateris dorso adhaerentis exiens, et ob ruptam vesicam candelae admotae flammam extinguens, satis declarabat) se usque ad ventriculum extendebat ubi inchoabat vesica secunda priori minor. Tertia infima, ad ventris anteriora sita, omnium maxima, aërem accipiebat per canalem membranaceum, per Pulmones in eam transeuntem propter foraminula varia alia.

ber, und reicht bis an das Brustbein. An der andern Seite geht sie bis zur Wirbelsäule und schliefst die Speiseröhre ein. In der Gegend der Wirbelsäule bildet sie eine Spitze, die der Luftröhre zugekehrt ist. Zwischen den Spitzen der beiden ersten Höhlen befindet sich die Speiseröhren-Luftzelle (cellula s. bulla oesophagi), welche an der rechten Seite der Speiseröhre liegt und sich bis unter den Magen erstreckt, und die Luft beider Lungen auf diese Art vereinigt. Die zweite Höhle ist weit kleiner als die erste, sie bekommt ihre Luft aus der fünften Oeffnung der Lungen, von der sie bis zum Rande der Leber und der Spitze des Brustbeins hinauf steigt, und sich alsdann in einer schrägen Richtung bis zur Gelenkpfanne des Beckens herab erstreckt; die Höhle hat hier eine Oeffnung, durch welche die Luft in eine Höhle eindringt, welche von dem Bauchfelle und dem Queer-Bauchmuskel gebildet wird. In dieser Höhle ist die Luft in keinen besondern Häuten eingeschlossen, sondern in dem sehr lockeren Zellgewebe enthalten. Die gröfsten Luftzellen oder Luftsäcke sind die beiden Bauchsäcke, welche vermittelst eines langen bis zur Hüftpfanne laufenden Kanals, die Luft aus der sechsten und siebenten Oeffnung der Lungen erhalten. Sie erstrecken sich an der Leber neben dem Magen und den Gedärmen, bei den Weibchen an den Eierstöcken und an den Eierleitern, bei den Männchen an den Hoden und Saamengängen herab, bis zum Steifse, und füllen den ganzen Unterleib mit Luft an. An den beiden Seiten treten diese Bauch-Luftsäcke aus dem Becken hervor, umgeben die Kloake, bilden seitwärts einige Zellen zwischen den Hüftmuskeln an dem Kopfe des Oberschenkelbeins, und

stehen vermittelst eines Kanals mit der Höhle des Oberschenkelbeins in Verbindung.

§. 524.

Aus der eben angegebenen Ausbreitung der Luftsäcke und Luftzellen erhellet, daſs alle in der Brust und Bauchhöhle enthaltene Organe mit Luftsäcken und Luftzellen umgeben sind. Bei den meisten Vögeln dringt die Luft auch in die Wirbelbeine, in die Rippen, in das Brustbein, in den Gabelknochen, in die Schlüsselbeine, in die Schulterblätter, in die Oberarmbeine, in die Beckenknochen und in die Oberschenkelbeine. Ausserdem finden sich noch fast in allen Vögeln Lufthöhlen in den Knochen des Kopfs, die aber ihre Luft nicht von den Lungen sondern durch die Eustachische Röhre und die Nasenhöhlen erhalten. Die Eustachische Röhre bringt die Luft in das Diploë der Knochen des Schedels, theils durch die Paukenhöhle, theils durch besondere Oeffnungen. Die unter jedem Auge liegende geräumige Höhle (§. 79) ergieſst die Luft in die meisten Knochen des Oberkiefers. Die Luft dringt selbst aus den Luftzellen in das Zellgewebe unter der Haut ein *a*), aber nicht in die Federspulen, wie ich schon zuvor angegeben habe (§. 103).

a) Wie Mery zuerst am Pelikan beobachtet hat: Sur la peau du Pelican in den Hist. de l'Ac. des Sc. de Paris depuis 1666 — 1699. T. 2. Ann. 1692. p. 89.

§. 525.

Die Luftsäcke und Luftzellen der Vögel haben ganz dieselbe Funktion wie die Tracheen der Insekten, nemlich sie bringen die meisten Organe in einen Contact mit dem in der eingeathmeten Luft enthaltenen Oxygen, denn dafs das Oxygen durch die sehr feinen Wände der Luftzellen auf die Organe wirken könne, ist wohl nicht zu bezweifeln. Dafs das Oxygen durch Häute auf das Blut einwirken könne, wie schon Priestley glaubte, beweist folgender Versuch Albers *a)*, welchen er mit dem Kamm eines durch kohlensaures Gas getödteten Hahns angestellt hat: er warf den durch venöses Blut gefärbten Kamm unter eine mit Sauerstoffgas gefüllte Klocke, worauf derselbe vollkommen seine rohte Farbe wieder erhielt; offenbar wirkte hier das Oxygen durch die Haut des Kamms auf das in ihm enthaltenen Blutes. Das durch die Wände der Luftzellen auf die benachbarten Organe einwirkende Oxygen vermehrt die Oxydation des Bluts und der Ernährungsflüssigkeit der Organe, und bringt eben dadurch eine gröfsere Thätigkeit in den Organen hervor. Das Blut der Vögel wird also zweimal oxydirt, einmal bei seinem Lauf durch die Lungen und das zweitemal in den Organen selbst, zu denen es fliefst.

§. 526.

Die Luftsäcke und Luftzellen der Vögel, welche beim Fluge mit Luft angefüllt werden,

a) A. a. O. p. 116.

sind mit eine der wichtigsten Bedingungen beim Fluge, wie ich schon zuvor (§. 322) angegeben habe, denn Vögel, welchen man die Luftsäcke öffnet, können entweder gar nicht oder nur ganz kurze Strecken fliegen. Auch die Funktion der hohlen Knochen ist keine andere, als den Körper durch die Aufnahme der Luft leichter zu machen; Vögel, welchen man die hohlen Knochen anbohrt, fallen aus der Luft herab, weil die eingeathmete Luft ausströmmt, und weil eben dadurch auch die Luftzellen von Luft entleert werden, mit denen die Knochen in Verbindung stehen *a*). Vrolik beobachtete, daſs die Vögel auch durch die Knochen athmen können, wenn die Luftröhre unterbunden ist, er entblöſste nemlich das Oberarmbein von Federn und durchbohrte es, durch die Oeffnung athmete der Vogel fort, verschloſs man die Oeffnung so starb der Vogel. Albers hat denselben Versuch schon vor Vrolik gemacht, und hat

a) Forster in s. Uebersetzung von Le Vaillants neuer Reise in das Innere von Afrika B. 1. p. 344 gibt an, daſs Vögel aus der Luft herabfallen, wenn ein groſser Knochen des Beins zerschmettert, oder ein Loch in dem in der Brust befindlichen Luftbehälter geschossen ist, weil die Luft ausströmmt. Er vermuthet daſs die in diesen Cavitäten enthaltene Luft spezifisch leichter sey, als die athmosphärische Luft. Diese Idee ist weiter ausgeführt in folgendem Aufsatze: Nieuwe Theorie wegens het vliegen der vogelen, volgens der grondbeginselen der Aerostatica, aan den Heer Opper-Consistorialraad Gedicke door I. R. Forster in der Algemeen Magazin van Weetenschap, Konst en Schmaak. Amst. Deel 1. p. 978. Diese ganze Theorie gründet sich auf die damals herrschende Idee, die Luft werde beim Athemholen phlogistisiert.

auch Vögel durch irrespirable Gasarten getödtet, welche er durch das zerbrochene Oberarmbein einathmen liefs. Bei tauchenden Vögeln scheint die in den Luftsäcken und in den hohlen Knochen enthaltene Luft den Prozefs des Athmens während dem Untertauchen zu unterhalten. Endlich verstärken die Luftsäcke auch die Stimme der Vögel *a*), welches ich späterhin bei den Stimmwerkzeugen zeigen werde.

§. 527.

Die Vögel athmen eine ungleich gröfsere Quantität Luft ein als der Mensch und die Säugthiere, ohngefähr eine sechs bis acht-mal grössere Quantität als diese. Die kleinste Quantität der eingeathmeten Luft verweilt in den kleinen Lungen, denn diese liegen nicht frei in den Säcken des Brustfells, sondern sie sind, wie ich schon zuvor angegeben habe, mit ihrer hinteren Fläche an die Rippen und an die Brustwirbel angewachsen, und können folglich durch

a) Wie schon Needham in s. Schrift de formato foetu C. 6. p. 187 Lond. 1667. 8. angibt und Willis in s. Schrift de anima brutorum p. 42. Amstel. 1674. 12. In volucribus vero pulmones perforati, aerem inspiratum in totam ventris cavitatem admittunt, qui illinc inter expirandum, musculorum abdominis ope, denuo exploditur. Hujus rationem concedo aliquatenus esse, ut pro cantu, et longiori (in quibusdam) vocis modulamine, aeris, aut fortius, aut longius expirandi, major sit copia; praeterea tamen (volucres siquidem omnes non sunt canorae) in his brutis ita provideri, ut propter corporis truncum aere repletum et quasi extensum ipsa magis volatilia evadunt, faciliusque ab aere externo, propter intimi penum, sustententur.

die beim Einathmen einströmmende Luft sehr wenig ausgedehnt werden, der gröſste Theil der Luft dringt daher in die Luftsäcke und in die Luftzellen ein. Es ist klar, daſs sich daher der Mechanismus des Athemholens bei den Vögeln etwas anders verhalten müsse als bei dem Menschen und bei den Säugthieren.

Im Menschen und in den Säugthieren ist das Zwerchfell das Hauptagens beim Athmen, indem es sich beim Einathmen gegen die Bauchhöhle abwärts bewegt, und dadurch die Brusthöhle erweitert, und die eingeathmete Luft in die Lungen einströmmen läſst, welche durch die Luft ausgedehnt werden. Bei den Vögeln kann ein wie beim Menschen und bei den Säugthieren gebildetes Zwerchfell ohnmöglich die Brusthöhle und die Bauchhöhle zugleich erweitern, um die Luft in die Lungen und in die Luftsäcke eindringen zu lassen, die Struktur des Zwerchfells weicht daher in den Vögeln von der des Menschen und der Säugthiere ab. Im Menschen und in den Säugthieren wird die Brusthöhle auch dadurch erweitert, daſs die an die Wirbelsäule beweglich eingelenkten und mit dem Brustbein durch elastische Knorpel verbundene Rippen beim Einathmen durch Muskeln aufwärts gezogen werden. Eine solche Einrichtung und Einlenkung der Rippen kann bei den Vögeln nicht hinreichend seyn, um die Brusthöhle in dem Grade zu erweitern, daſs eine so groſse Menge Luft eingeathmet werde, wie es bei den Vögeln geschieht; es muſste daher die Brusthöhle durch eine besondere Einrichtung der Rippen ungleich mehr erweitert werden können als bei dem Menschen und bei den Säugthieren. Wir wollen

jetzt die Struktur des Zwerchfells und die besondere Einrichtung der Rippen bei den Vögeln angeben.

§. 528.

Beim Einathmen wird die Brusthöhle der Vögel erweitert, und die Lungen und die Luftsäcke werden ausgedehnt und mit Luft angefüllt; die Ausdehnung der Lungen ist zwar nur sehr gering. Die Erweiterung der Brusthöhle geschieht durch die sogenannten Muskeln der Lungen. Die Muskeln der Lungen *a*), welche die Stelle des Zwerchmuskels vertreten, inseriren sich an die innere Fläche

a) Welche Steno im Jahr 1663 beim Schwan fand; in Th. Bartholin. Epist. Cent. 4. Epist. 55: mirabar in membranas pulmonum a costarum extremitatibus procurrentes fibras carneas diaphragmatis forte absentiam supplentes. Auch von der Henne in s. Schrift de Musc. et Gland. p. 11.

Comelin fand sie im Jahr 1665 ebenfalls beim Schwan, in d. Observat. Anat. select. Colleg. priv. Amstel. p. 21: ad latera pulmonum erant musculi pulmonum proprii, costis annexi.

Th. Bartholin beschreibt die Muskeln der Lungen in s. Cygni anatome Hafn. 1668. 8.

Caspar Bartholinus (Thomae fil.) beschreibt die Muskeln der Lungen in s. Schrift De diaphragmatis structura nova Paris. 1676. 8: De pulmonibus avium notandum, quod non libre ut in quadrupedibus et aliis animalibus moveantur, sed dorso alligati cum variis sacculis mediante foramine rotundo, quod in quemlibet sacculum apperitur, ut aër a trachea in pulmones et inde per foramen dictum

der Rippen. Beim Straufs besteht der dem Zwerchfell analoge Muskel auf jeder Seite aus sechs Portionen, welche sich an das vordere Ende der zweiten bis sechsten Rippe inseriren, da wo es mit seinem Rippenanhang verbunden ist. Diese breiten und platten muskulösen Portionen laufen schief abwärts und einwärts gegen die Wirbelsäule hin an der untern Fläche der Lunge, wo sie sich mit den Muskel-Portionen von der andern Seite an eine breite Aponevrose oder sehnige Haut inseriren, welche einige Aehnlichkeit mit dem Centro tendineo

in sacculos meet, remeetque. Id quod pridem Harvaeus monuit avium pulmones perforatos esse. Et Thruston de Respiratione dicit aves quidpiam nactas hujus septi et diaphragmatis succedaneum, membranas nempe quae musculorum ventris adminiculo respirationi inserviunt, atque ita officium musculosi diaphragmatis obeunt. Sed praeter musculorum ventris adminiculum vellem addidisset fibras carneas, quae Stenonius, in respiratione non, ut credit, ociosas, in cygno observavit a costis in pulmonum membranam ferri (neutiquam autem illa pulmonum propria est membrana, sed iis tantum superstrata) a nobis postmodum in avibus passim observatas, plures tamen in Cygno Hafniae, quam anseribus aliisque avibus vidimus elegantissimas, quae eandem membranam ab altera extremitate vertebris dorsi jungunt; item alias quae quam continuatis tendinum musculorum abdominis et diaphragmatis, quo singula in abdomine contenta obducta sunt, hac tamen differentia, nt quaedam arctius, quaedam laxius eodem constringantur.

Perrault hat die Muskeln der Lungen vom Strauſs und Casuar sehr gut beschrieben a. a. O.

beim Menschen und bei den Säugthieren hat. Die Aponevrose und der Muskel liegen an der unteren Fläche der Lunge, oder an der oberen Wand des großsen Luftsacks, welcher den gröfsten Theil der Brust und der Bauchhöhle einnimmt. Die Aponevrose lauft schief abwärts und inserirt sich an die Wirbelsäule. In ihr befinden sich Oeffnungen, durch welche die Luftsäcke mit einander in Verbindung stehen. Bei den übrigen Vögeln sind die Portionen des Lungenmuskels in besondere dünne Muskeln getrennt, die sich aber auch an eine sehnige Haut ansetzen. Diese Muskeln nun wirken wie der Zwerchmuskel beim Menschen, nemlich wenn sie sich contrahiren so drücken sie das Brustfell und die von ihm gebildeten unteren Luftsäcke abwärts gegen die Bauchhöhle, und erweitern auch zugleich die Lungen, indem sie dieselben, da sie an das Brustfell befestigt sind, nach unten ziehen. In die auf diese Art erweiterten Lunge strömmt die Luft ein. Die dem Zwerchmuskel analogen Muskeln der Vögeln bewirken also nur zunächst die Erweiterung der Lungen beim Einathmen.

§. 529.

Die Anfüllung der Luftsäcke und Luftzellen mit Luft wird vorzüglich durch die grofse Erweiterung der Brusthöhle bewirkt, welche beim Einathmen statt findet. Diese Erweiterung ist nur dadurch möglich gemacht, dafs die Vögel statt der elastischen Rippenknorpel, welche die Rippen mit dem Brustbein verbinden, besondere Knochenstücke haben, die man Rippen-

anhänge nennt (§. 156) *a*). Sie sind an die Rippen beweglich eingelenkt, und machen mit

a) Schon Fabricius ab Aquapendente hat die Rippenanhänge und ihre Bewegung beim Athemholen sehr schön beschrieben, er glaubte aber irriger Weise, daſs die Vögel keinen Zwerchmuskel hätten, in s. Schrift De Respiratione, in d. Oper. omn. p. 178.

Cum igitur desit in pennatis diaphragma, simul etiam usus ipsius, qui in hominibus, et quadrupedibus habetur desideratur, hoc est ea thoracis cavitas, quae a diaphragmate paratur: cujus defectum nulla alia ratione natura supplere potuit, quam thoracis motu, hoc est validiore costarum motu: propter quam causam in volucribus multo tum evidentior, tum major, quam in aliis diaphragmate donatis existit. Et quantum omnium pennatorum costae facile, ac evidenti moventur motu, longe tamen omnium evidentessimus apparet in costarum cartilaginibus ad os pectoris: quae alioqui homini et quadrupedibus obscurissime moventur. Propter quam motus differentiam illud evenit, ut hominis quidem, ac quadrupedum costae ad pectus cartilagineae evadere, pennatorum vero osseae promeruerint, quo validos hos motus sustinerent: Quam ob causam in volucribus costulae magis quam cartilagines, vocari debent. Costulae autem non hoc tantum differunt ab aliis animalibus diaphragmate donatis, quod osseae sunt, verum etiam quod duplicem sortiuntur articulum, alterum ad os pectoris, alterum ad costas: atque hic posterior in hominibus adeo est obscurus, ut Galenus, et alii Anatomici de hoc nullam fecerint mentionem, cum revera nullus videatur, et tamen in pennatis evidentissimum habent motum. Quo etiam factum est (et est altera differentia) ut costulae utrobiq. ad utrumq. articulum per diarthrosin fuerint commissae, non ut in aliis per sinarthrosin. Costae praeterea et illud obtinuerunt, scilicet in longitudi-

denselben einen rechten Winkel, indem sie schief vorwärts laufen und sich an den Seitenrand des Brustbeins ansetzen. Der Winkel wird beim Einathmen vergrössert, wobei die Rippen nach vorn und aussen bewegt werden, und wobei das Brustbein nach vorn und unten gezogen wird, hierdurch nimmt der Raum der Brusthöhle sehr beträchtlich zu. Die Brusthöhle wird durch folgende Muskeln erweitert: durch den oberen und untern Rippenhalter, durch den Heber der Rippen, durch den inneren oder dreieckigen Brustmuskel, durch den runden Muskel zwischen der ersten und zweiten Rippe und durch die Zwischenrippenmuskeln, welche ich schon zuvor (§. 233 — 239) beschrieben habe. Bei der Erweiterung der Brusthöhle strömmt die eingeathmete Luft aus den Lungen durch die Oeffnungen der Bronchien in die Luftsäcke und in die Luftzellen, und füllt diese an. Es scheint, dafs die Luft beim Fluge dadurch in den Luftsäcken erhalten wird, dafs sich die Muskeln des obern Kehlkopfs contrahiren, und die Oeffnung des Kehlkopfs so verschliefsen, dafs keine Luft ausströmen kann. Diese Muskeln werde ich bei

nis ferme earum medio singulae, processum habent osseum oblique vertebras versus per superiora inferioris costae in prorepentem, ac illi incumbentem, eamq. perpetuo contingentem, quo costae in validioribus motibus costularun a suis sedibus non divaricarent: id quod validioris costarum costularumque motus signum evidens est.

Auch Swammerdam beschreibt den Mechanismus des Athmens bei den Vögeln a. a. O.

der Beschreibung des oberen Kehlkopfs angeben.

§. 530.

Die Exspiration erfolgt theils durch die Verengerung der Brust- und Bauch-Höhle, theils durch die Verengerung der Bronchien. Die Brust- und Bauch-Höhle wird durch die Contraction der Bauchmuskeln (§. 229. 232), und des viereckigen Lendenmuskels (§. 241) verengert, wobei die Luft aus den Luftsäcken und Luftzellen ausgepreſst, und in die Bronchien zurück getrieben wird. Die Bronchien werden durch die zuvor angegebenen (§. 518) Muskelfasern contrahirt, welche die Bronchien umgeben. An den Luftsäcken gröſserer Vögel bemerkt man auch sehr feine Muskelfasern, durch deren Contraction die Zellen ebenfalls von Luft entleert werden *a*).

a) Wepfer hat an einem Mäusehabicht, den er lebendig öffnete folgendes beim Athmen wahrgenommen, in s. Schrift Cicutae aquat. Hist. et hoxae p. 171:

In exspiratione in dextro et sinistro latere, membranulae illae, quae diaphragmatis vices obeunt et supra pulmones extensae, usq. ad. pubem utrinq-pertingunt, ut et transversae inter hepar et ventriculum sitae, intumescebant et vesicae instar seu veli inflabantur: in exspiratione tendebantur: in membranulis his tensis observavi fibras rectas: in exspiratione non solum pectus et costae, sed etiam musculi laterales, abdomini incumbentes, attollebantur: in exspiratione concidebent. Musculis istis lateralibus transversim dissectis, celerime respiravit atque magno nixu. Tum quoque validissime toto corpore se movit, capitis vinculum abrupit ac e mensa se praecipitavit. Cor vehe-

§. 531.

Die Vögel bedürfen der athmosphärischen Luft zur Erhaltung ihres Lebens in einem sehr hohen Grad, und zwar in einem ungleich höheren Grad als die Amphibien, Fische, Krustaceen, Insekten, Mollusken, Würmer u. a., ja sogar wie es scheint, als die Säugthiere. Dies beweisen die Versuche, welche Robert Boyle *a*), Guide *b*),

menter se movit: vidique venam cavam a jecore ascendentem se instar auriculae systole et diastole movere. Cum fere per duas horas abdominis et pectoris visceribus denudatis adhuc vixisset, valideq. pedibus reniteretur, quoties vel carnen vel os secui, conspecta per membranas, diaphragmatis vices agentes, pulmonum aliqua intumescentia; membranas illas dessidi: in pulmonibus utrinque duo foramina ovalia pisi capacia et alia minuta vidi. Divissis istis membranis celerius et laboriosius respiravit ore admodum hiante, rimaque laryngis patentessima, et costas altissime sustulit. Paulo post respiratio intermisit aliquoties, moxque rursus illam valida auspicata est. Subinde quoque cor languidius movebatur. Antequam respirare desiit, tetano validissimo correpta fuit, qui brevi duravit. Postquam respirare desiit diu adhuc cor totum, hinc auriculae ambae, tandem sola dextra vena cava adhuc movebantur, etiam tunc quando abscideram venas et arterias axillares.

a) In den Philos. Transact. N. 62. auch in s. Schrift Experimenta nova physico-mechanica de gravitate et elatere aëris. Oxoniae 1661. 8. Exp. 41.

b) Observat. anatom. sur plusieurs animaux au sortir de la machine puneumatique. Paris 1674. 12.

Muschenbroeck *a*) und Laghi *b*), mit Vögeln angestellt haben, welche sie unter den Recipienten der Luftpumpe gebracht hatten. In allen Versuchen starben die Vögel in sehr kurzer Zeit, denn die meisten Vögel starben binnen 30 Secunden; bei den Versuchen von Veratti starben die Vögel binnen 32 bis 42 Secunden; Guide fand, daſs eine Taube schneller unter dem Recipienten einer Luftpumpe starb als eine Katze. Eine Gans aber mit welcher Boyle einen Versuch anstellte lebte 2 Minuten lang. Die Vögel sterben auch in sehr kurzer Zeit, wenn man sie unter eine Klocke mit athmosphärischer Luft angefüllt, bringt, wie die Versuche Verratti's *c*) und Lavoisier's *d*) beweisen. Veratti brachte einen Sperling unter einen Recipienten, welcher 45 Kubik-Zoll Luft

a) In s. Institut. physic. Vorzüglichste Ausgabe Introductio ad philosophiam naturalem Leid. 1762. 4.

b) De interitu animalium in vacuo interclusorum in den Comment. Bononiens. T. 2. P. 1. p. 334.

Auch Racconto degli accidenti varidi diversi animali messi nel voto, in d. Saggi dell' Accademia del Cimento Ed. 1667. p. 113 in der Ausgabe von Muschenbröck vom Jahr 1781 p. 98.

c) Joseph Veratti De avium quarumdam et ranarum in aëre interclusarum interitu in d. Commentar. Bononiens. T. 2. P. 1. p. 340. P. 2. p. 267. Er stellte Versuche mit Tauben, Wachteln, Sperlingen und Schwalben an.

d) A. L. Lavoisier Experiences sur la respiration des animaux et sur les changemens qui arrivent a l'air en passant par leur poumon in d. Mem. de l'Ac. des Sc. de Paris A. 1777. p. 185.

enthielt, und mit Quecksilber gesperrt war, er starb nach 78 Minuten. Da er zwei Sperlinge unter denselben Recipienten brachte, starb der eine nach 30 Minuten, der andere nach 7. Von drei Sperlirgen starb einer nach 20 Minuten, die anderen beiden nach 4 Minuten *a*). Lavoisier brachte einen Sperling unter eine Klocke, welche 31 Kubikzoll Luft enthielt, er starb nach 55 Minuten. Aus diesen Versuchen erhellet, dafs die Vögel in sehr kurzer Zeit die athmosphärische Luft verdarben, und dafs sie daher schnell theils aus Mangel an Oxygen, theils wegen der Menge des ausgeathmeten kohlensauren Gases starben. Vögel, welche unter Wasser getaucht werden, sind sehr schwer wieder ins Leben zurück zu bringen, und zwar ungleich schwerer als Säugthiere, auch selbst dann, wenn sie nur kurze Zeit unter dem Wasser zubringen, welches von R. Boyle, Guide und Nollet *b*) angestellte Versuche beweisen.

a) Veratti gibt folgende Erscheinungen an, bei einer Taube die unter einem Recipienten starb, p. 269: Primum periculum factum est in columba sub recipiente, cujus ducentum quinquaginta pollices erat capacitas. Recipiens metallico plano impositum undique, qua orificium planum contingebat, ea cura, atque arte obductum, ut intro permeandi spes omnis aëri adempta erat. Post dimidiam circiter horam affuturae mortis indicia apparuerunt. Difficilis primum, et crebra inspiratio, tum magis approquinquante exitu laesae respirationis signa graviora; imminente vero jam, ac prope instante in difficili anhelitu insignis mutatio Spiritus magnus quidem, sed rarus; tum brevi consecuta mors est. Vixit ad horae quadrantes omnino quindecim.

b) Nollet Leçons de physique T. 3. p. 215.

§. 532.

Von den in den Vögeln sehr entfalteten und ausgebildeten Respirations-Organen hängen folgende Erscheinungen ab, die wir bei den Vögeln wahrnehmen: 1) das sehr rothe, an Faserstoff und Eisen reiche Blut der Vögel, 2) der schnelle Wechsel der Materie im Ernährungsprozeſs, 3) die sehr hohe Wärme ihres Körpers, und 4) die starke Irritabilität der Muskeln, des Herzens, der Arterien, der Venen, des Magens, der Gallengänge, der Harnleiter, der Bronchien, kurz aller Organe. Wir wollen jetzt diese Erscheinungen noch einzeln durchgehen.

§. 533.

Das Blut der Vögel zeichnet sich durch seine sehr hohe Röthe, durch seine geringe Menge Serums, durch seine groſse Menge Cruors und Faserstoffs, und durch seine groſse Menge Eisens von dem Blute aller anderen Thiere aus. Alles dieses ist nun die Folge der sehr ausgebildeten und entfalteten Respirations-Organe der Vögel, und der gröſseren Oxydation, welche das Blut der Vögel hierbei erleidet, denn es ist aus der Physiologie bekannt, daſs die Qualitäten des Bluts von dem Respirations-Prozeſs abhängen. Wir finden in dem ganzen Thierreiche, daſs das Blut weniger roth ist, daſs es mehr Serum enthält, weniger Cruor und weniger Eisen, je weniger die Respirations-Organe entfaltet sind, und je geringer die Oxydation des Bluts ist. Von der Beschaffenheit des Bluts ist wieder der Wechsel der Materie im Ernährungs-Prozeſs abhängig, und zwar gilt

hier folgendes Gesetz: der Wechsel der Materie im Ernährungs-Prozefs geschieht um so rascher und schneller je mehr das Blut oxydirt ist, und je reicher es an Faserstoff ist. Zum Beweise dieses Satzes will ich hier nur kurz folgendes anführen:

1) Die kaltblütigen Thiere, welche die am wenigsten ausgebildeten Respirations-Organe haben, und daher auch ein wenig oxydirtes und an Faserstoff armes Blut haben, consumiren die geringste Quantität von Ernährungssubstanzen, ihre Verdauung dauert sehr lange und sie können Wochen und Monate lang ohne alle Nahrung zubringen, dies ist von den Mollusken, von den Amphibien und Fischen bekannt. Ja die Mollusken und Amphibien *a)* bringen den ganzen Winter während des Winterschlafs ohne Nahrung zu. Die Insekten machen eine Ausnahme von den übrigen kaltblütigen Thieren, weil ihre Respirations-Organe entfalteter sind, und weil ihre Ernährungsflüssigkeit gewifs mehr oxy-

a) Es ist mir sehr wahrscheinlich, dafs die Amphibien der kältern Climaten auch aus diesem Grunde viel kleiner sind, als die Amphibien der wärmern Climaten, weil bei jenen der Ernährungs-Prozefs und der Respirirations-Prozefs jährlich im Winterschlaf gehemmt wird, der bei diesen ungestört fortdauert, indem sie keinen Winterschlaf halten. Wir finden daher, dafs die Amphibien in dem Grad gegen den Aequator zu gröfser werden, je kürzer ihr Winterschlaf dauert. Die Amphibien wachsen nur im Frühling und Sommer, und dann ziemlich rasch, im Winter scheinen sie durchaus nicht zuwachsen, erst nach dem Winterschlaf wachsen sie wieder fort.

dirt ist, als die der übrigen kaltblütigen Thiere; sie consumiren daher auch eine gröſsere Quantität von Ernährungs-Substanzen, als jene Thiere.

2) Die warmblütigen Thiere, die Säugthiere und Vögel consumiren verhältniſsmässig eine ungleich grössere Quantität Ernährungssubstanzen als die kaltblütigen Thiere, indem ihre Respirations-Organe ausgebildeter sind als die der kaltblütigen Thiere, und indem ihr Blut oxydirter ist als das Blut jener Thiere. Die Vögel übertreffen selbst wieder die Säugthiere in der Quantität der Nahrung die sie einnehmen, indem sie oft in einem Tage um ein Drittel oder um die Hälfte so viel Nahrung zu sich nehmen, als sie schwer sind (§. 346); offenbar nur zufolge ihres rascheren Wechsels der Materie im Ernährungs-Prozeſs, der von der gröſseren Oxydation des Bluts abhängt. Unter den Säugthieren sind bekanntermaasen die gröſseren Raubthiere die gefräſsigsten, als diejenige Thiere, welche die gröſsten Lungen haben. Diejenigen Säugthiere, welche kleine Lungen haben, wie viele Nagethiere, Mäusearten, auch der Dachs, der Igel u. a. können wieder Monate lang ohne neue Nahrung leben, indem sie während des Winters von dem Ueberschuſs ihrer combustiblen Bestandtheile, des Fetts, welches im Zellgewebe abgelagert ist, leben. Die Erzeugung der groſsen Menge Fetts im Sommer ist wohl auch nur als eine Folge der geringen Ausbildung ihrer Lungen anzusehen.

Auch der Wechsel der Materie im Ernährungs-Prozeſs des Menschen spricht für das auf-

gestellte Gesetz. Männer nehmen eine gröfsere Quantität von Nahrung zu sich, als Weiber, indem bei ersteren die Lungen verhältnifsmässig gröfser sind als bei Weibern. Weiber erzeugen dem ohngeachtet mehr Fett als Männer, weil selbst die geringere Quantität von Nahrung, welche sie zu sich nehmen nicht ganz zur Ernährung verwendet, sondern ins Zellgewebe ergofsen wird, und zur Milchbereitung aufbewahrt wird. Männer mit gesunden Lungen, welche sich in einer reinen Luft aufhalten, essen stärker, als Männer mit kranken Lungen, die sich in einer unreinen Luft aufhalten *a*).

§. 534.

Die thierische Wärme, welche durch den Prozefs des Athmens und durch den Wechsel der Materie im Prozefse der Ernährung hervorgebracht wird, ist in den Thieren um so grösser, je mehr in ihnen der Respirations-Prozefs und der Ernährungs-Prozefs entfaltet ist. Wir finden daher, dafs die Vögel, welche die am meisten ausgebildeten und ausgebreiteten Respirations-Organe haben, auch unter allen Thieren den höchsten Grad von Wärme besitzen, wie die Versuche Braun's *b*) beweisen. Die

a) Der Raum erlaubt mir hier nicht das eben aufgestellte Gesetz weiter zu beweisen, und in eine nähere Untersuchung über den Chemisch-Organischen Prozefs der Ernährung einzugehen.

b) De calore animalium Diss. physica experimentalis in d. Nov. Commentar. Ac. Petropolit. T. 13. M. p. 419.

Wärme der Bauchhöhle und des Bluts des Gänse, der Enten, der Hühner, der Tauben, u. a. beträgt 107 bis 111 Grad nach Fahrenheit, unter den Flügeln beträgt die Wärme 103 bis 107 Grad. Beim Menschen und bei den Säugthieren ist die Wärme schon geringer, sie variirt von 80 Grad bis 102 Grad, den geringeren Grad der Wärme findet man bei den Nagethieren, und bei den Wiederkauenden Thieren, den höheren Grad in Raubthieren; bekanntermasen haben die Raubthiere verhältnifsmässig grössere Lungen als jene Thiere. Der Grad der Wärme in den Insekten, in den Amphibien, in den Fischen, und in den Mollusken, deren Respirations-Organe wenig entfaltet sind, übersteigt kaum um einige Grad die Wärme des Mediums, in welchen sich diese Thiere aufhalten. Der Grad der Wärme der Insekten scheint unter den sogenannten kaltblütigen Thieren am gröfsten zu seyn, wie die beträchtliche Wärme beweist, welche man in den Bienenstöcken antrifft.

§. 535.

Die dunkelrothe Farbe, und die grofse Stärke und Dichtigkeit der Muskeln (§. 200) der Vögel hängen von der grofsen Entfaltung der Respirations-Organe und der starken Oxydation des Bluts ab. Ich habe schon zuvor (§. 201) angegeben, dafs die Muskeln in den Thieren um so weniger roth, dicht und stark sind, je weniger die Respirations-Organe entfaltet sind. Die grofse Entfaltung der Muskulösen Gebilde drückt sich auch in allen Organen aus, in deren Bildung Muskelfasern eingehen, daher ist der Magen der Vögel in einem so hohen Grad muskulös, und die Verdauung im eigentlichen Ma-

gen geschieht durch die Contraction seiner muskulösen Wände. Im ganzen Thierreiche nimmt die Muskelhaut des Magens um so mehr ab, und die Verdauung geschieht bloſs durch Auflösung, je weniger die Respirations-Organe entfaltet sind und je weniger in den Thieren die Muskelbildung hervortritt. Von dem stärkern Hervortreten der Muskulösen Gebilde hängt auch die stärkere Contractilität des Herzens, der Arterien und Venen ab, und hiervon wieder der schnellere und kräftigere Puls. Im ganzen Thierreich nimmt der Puls an Schnelligkeit und an Stärke ab, in gleichem Grade mit der geringeren Entfaltung der Respirations-Organe und der davon abhängigen geringeren Ausbildung der muskulösen Gebilde. Aus den angegebenen Gründen finden wir in den Vögeln die Harnleiter (§. 472), die Gallengänge (§. 453) und die Bronchien (§. 518) muskulöser als in allen andern Thieren.

Fünftes Capitel.

Von den Stimmwerkzeugen der Vögel a).

§. 536.

Die Stimmwerkzeuge der Vögel bestehen in einem doppelten Kehlkopf, in der Luftröhre,

a) Aristoteles Hist. Animal. Lib. 4. Cap. 11. Quae animalia vocem, quae sonum, quae murmur edant, quae item loquantur. p. 282.

und in mehreren Muskeln. Der untere Kehlkopf, welcher in dem oberen Theile der Brust-

Kaiser Friederich II De Canna pulmonis Capitulum 37. p. 46 in J. G. Schneider Reliqua libror. Friderici secundi.

Fabricius ab Aquapendente De larynge vocis instrumento in s. Schrift Libelli de visione, voce, et auditu Venet. 1600. fol. mit Abbild., in d. Oper. Omn. ex ed. Bohnii p. 268.

Julius Casserius De Vocis Auditusque organis. Ferrariae 1600 fol. mit Abbild.

Ul. Aldrovand beschreibt und bildet die Luftröhre mit dem unteren Kehlkopf von einer Ente ab, in s. Ornithologia T. 3. p. 190. Bonon. 1603. fol.

G. Fabricius ab Hilden führt einiges vom unteren Kehlkopf der Vögel an in s Schrift von der Fürtrefflichkeit, Nutz und Nothwendigkeit der Anatomy p. 224. Bern 1624.

Oliger. Jacobaeus beschreibt die Muskeln des unteren Kehlkopfs vom Papagey in s. Anatome Psittaci in d. Act. Hafn. Vol. 2. 1673. p. 313 mit Abbild.

Collins beschreibt den unteren Kehlkopf der Gans in s. System of anatomy.

G. J. Du Verncy Observation sur l'endroit ou se forme la voix du cocq in d. Mem. de l'Ac. des Sc. depuis 1666 — 1699. T. 2. p. 7.

Dav. Herissant Recherches sur les organes de la voix des quadrupedes et de celles des oiseaux in d. Mem. de l'Ac. des Sc. de Paris A. 1753 M. p. 279. Uebers. in Froriep's Bibliothek für d. Vergl. Anatomie B. 1. St. 2. p. 457.

höhle liegt hat den gröſsten Einfluſs bei der Bildung der Stimme, durch welche Einrichtung,

Pet. Lud. Maria Malvet et Jacob Savari Ut caeteris animalibus ita homini sua vox peculiaris. Paris. 1757. 4. Hierin ist der untere Kehlkopf der Wasservögel beschrieben etc.

James Parsons An account of some particular advantages in the structure of the asperae arteriae or windpipes of several birds, in d. Philosoph. Transact. V. 1766. p. 204.

Fel. Vicq-d'Azyr Mem. sur la voix et la structure des organes qui servent a la formation de la voix, considerés dans l'homme et dans les différentes classes d'animaux et comparés entré eux. Mem. de l'Ac. des Sc. de Paris Ann. 1779. M. p. 178. In den Oeuvr. recueillies par Moreau T. 4. p. 358. mit Abbild.

L. I. M. Daubenton Observation sur la disposition de la trachée-artere de differentes espèces d'oiseaux et sur tout de l'oiseaux appellé Pierre. In d. Mem. de l'Ac. des Sc. de Paris Ann. 1781. p. 369.

Eliser Bloch handelt von der Luftröhre der Vögel in s. Ornithologischen Rhapsodien, welche in den Schriften d. Berliner Gesellschaft Naturforschender Freunde enthalten sind, Band 3. p. 372. Berlin 1782 mit vielen Abbildungen.

Jos. Ballantus et Cajetanns Uttinus De quorundam animalium organo vocis in d. Commentar. Bononiens. T. 6. C. p. 50. 1783.

Herrmann handelt von der Luftröhre der Vögel in s. Commentar. zu den Tabul. Affinitat. Animal. p. 160.

werden wir späterhin erfahren, nachdem die Organisation der Stimmwerkzeuge beschrieben worden ist.

§. 537.

Der obere Kehlkopf liegt hinter der Zunge an dem oberen Ende der Luftröhre. Er wird bei den meisten Vögeln durch den griffelförmigen Fortsatz des Zungenbeins unterstützt, welcher zwischen den beiden grofsen Hörnern des

John Latham Essay on the tracheae or windpipes of various kinds of birds in d. Transact. of the Linnean Society Vol. 4. Nro. 8. p. 90. 1798. 4. Im Auszug in Wiedemann's Archiv für die Zoologie und Zootomie. B. 1. St. 2. p. 282.

G. Cuvier Sur le larynx inferieur des oiseaux in d. Magasin Encyclop. par Millin T. 2. p. 331 mit vielen Abbild. Uebers. in Reils Archiv für die Physiol. B. 5. p. 67.

— — Des organes de la voix dans les oiseaux in s. Anat. Compar. T. 4. p. 450. Vortreflich ausgearbeitet.

F. Blumenbach. Von deu Stimmwerkzeugen der Vögel in s. Vergl. Anat. p. 281.

Alex. v. Humboldt Ueber das Zungenbein und den Kehlkopf der Vögel, der Affen und des Krokodils. In v. Humboldts und Bonbland's Reise, Beobachtungen aus der Zoologie und vergl. Anatomie Liefer. I. p. 1. Tübing. 1806. fol. Enthält trefliche Beschreibungen und Abbildungen der Stimmwerkzeuge mehrerer neu entdeckten Vögel.

Zungenbeins ansitzt (§. 87) *a*). Auch ist der Kehlkopf durch ein Band an den griffelförmigen Fortsatz befestigt, besonders stark sah ich das Band bei den Reihern. Der Kehlkopf liegt entweder nahe an der Zungenwurzel, welches der Fall bei den Raubvögeln, Singvögeln und Hühnerartigen Vögeln ist, oder *er* ist ziemlich entfernt von ihr, dies sah ich bei vielen Sumpfvögeln und mehrern Wasservögeln, unter andern beim Reiher und bei der Meerschwalbe. Der obere Kehlkopf *b*) hat fast die Gestalt

a) Von Humboldt hat ihn vom Pelecanus alcatras beschrieben und gut abgebild. Pl. 2. N. 5. Fig. 2 er sagt: Zwischen den beiden grofsen Hörnern gleichsam an der Basis des Dreiecks befindet sich ein ungepaarter Knochenansatz, den ich bei keinem anderen Thiere bemerkt habe, und das Ansehen eines wahren Zwischenhorns hat.

Jul. Casserius kannte ihn schon, er hat ihn processus styloides genannt, und Tab. 8. Fig. 2. g. vom Truthahn abgebildet. Diesen Fortsatz besitzen die meisten Vögel, den Spechten fehlt er. Ich fand ihn unter andern bei dem Habicht, bei dem Sperber, bei der Eule, bei den Rabenarten, bei den Reihern, bei der Wasserralle, beim Charadrius hiaticula, bei den Gänsen und Enten, und beim Steifsfufs.

b) Abbildungen des obern Kehlkopfs findet man bei Fabricius ab Aquapendente Tab. 3. Fig 17 von der Gans, Fig. 18 von dem Truthahn, Fig. 19 von der Henne. Ferner bei Jul. Casserius Tab. 8. vom Truthahn, von der Scharbe (Corvus aquaticus) und vom Reiher. Auch bei Vicq-d'Azyr pl. 6. Fig. 33 von der Taube, Fig. 34 vom Canarienvogel, Fig. 36 von der Nachtigall. Von Humbold hat sehr schöne Abbildungen geliefert vom Kehlkopfe des Pelecanus olivaceus Pl. 1. N. 1. Fig. 1., von der Ardea cocoes N. 2.

eines Dreiecks, dessen Spitze nach oben gegen die Zungenwurzel gerichtet ist, dessen Basis aber an die Luftröhre befestigt ist. An der gegen die Halswirbel gekehrten Fläche befindet sich die Stimmritze.

§. 538.

Die Stimmritze wird durch keinen Kehldeckel bedeckt, denn dieser fehlt gänzlich, wie schon Aristoteles *a*) wufste. Nur der Straufs hat ein kleines Rudiment eines Kehldeckels *b*).

Fig. 1 vom Phasianus garrulus N. 3 von der Palamedea bispinosa Pl. 2. Nr. 3. Fig. 1, vom Pelecanus alcatras N. 5. Fig. 1, vom Psittacus ararauna Pl. 3. N. 5. Fig. 1.

a) De Part. Animal. Lib. 2. p. 518: Pennatis animalibus guttur vice lingulae (epiglotidis) operientis ipsam, contrahitur et diducitur.

Fabricius ab Aquap. sagt a. a. O. folgendes: Ac primum quidem volatilibus epiglottis desideratur, quoniam pennata seminibus ac durioribus cibis fere semper vescuntur, simul etiam cibi exiguam portionem rostro capiunt, quam statim devorant, neque ore mandunt, ut terrestria, propter quam causam sicuti celerrime ac frequentissime semina capiunt, ita similiter devorant. Quodsi epiglottis illis adesset, nequaquam ad citissimos seminum motus deglutionesque possct sursum deorsumque reflecti aut recurrere, nisi multo tardius devorarent, id quod ad eorum vitae conservationem et ad cibum arripiendum non exiguo esset impedimento, cum non oporteat pro cibo capiendo diutius in terra pennata immorari, quam par sit, atque hanc ob causam pennata epiglottide destituuntur.

b) Warren gibt bei der Anatomie des Straufses einen kleinen Kehldeckel an, in d. Philos. Transact. Vol. 34. p. 113.

Neben und hinter der Stimmritze befinden sich viele, weiſse, spitzige, und harte Wärzchen, (§. 93) in welche Nervenfaden von Zungenfleisch-Nerven eingehen. Ihre Länge variirt, so sind sie nach von Humboldts Zeugniſs sehr lang bei dem Phasianus parraka des Orinoco-Stromes, sie bilden eine weiſse Zone bei der Ardea cocoes. Bei der Amsel, bei der Lerche, bei dem Würger, bei der Ammer u. a. fand ich mehrere Wärzchen an den Rändern der Stimmritze, und hinter der Stimmritze. Zwei bis drei Reihen von Wärzchen hinter der Stimmritze sah ich beim gemeinen Huhn, beim Auerhahn, beim Feldhuhn, beim Puter, bei den Raben, bei den Elstern, bei den Papageien, bei den Schwalben, bei den Meisen, bei den Finken, bei den Enten, Gänsen, Sägetauchern u. a. Ich fand die Ränder der Stimmritze ganz ohne Wärzchen, und nur eine Reihe von Wärzchen hinter der Stimmritze beim Habicht, bei den Spechten, beim Wiedehopf, bei den Reihern, beim Kiebitz, bei den Schnepfen, beim Wasserläufer, bei der Meerschwalbe u. a. Sie fehlen einigen Wasservögeln gänzlich, z. B. dem Pelecanus Alcatras, nach von Humboldts Zeugniſs. Theils hindern diese Wärzchen das Eintreten der Speisen in den obern Kehlkopf, theils wird es auch durch die Contraction der Muskeln gehindert, welche die Stimmritze ganz verschlieſsen können. Diese Muskeln werde ich späterhin nennen.

Cuvier sagt daſs es nichts anderes als eine kleine Erhabenheit an der Zungenwurzel sei. In d. Menagerie du Museum national d'hist. natur. Paris 1801. Nro. 1. Tab. 3.

§. 539.

Der obere Kehlkopf besteht aus mehrern Knochen-Stücken, welche bei jungen Vögeln knorpelig sind. Ich habe schon früher (§. 121) angegeben, daſs die Vögel wenige Knorpel haben, indem diese sehr früh verknöchern, welches sich also auch hier bestätigt.

Bei den Gänsen, bei den Enten, bei den Raben und bei den Eulen besteht der Kehlkopf nach meinen Untersuchungen aus sechs Stücken, nemlich:

1) aus einem dreieckigen länglichen Stück, welches das gröſste Stück ist, und welches dem Schildknorpel des Menschen und der Säugthiere analog ist *a)*. Es bildet die vordere

a) Von Humboldt nennt es a. a. O. Sockel, die übrigen Stücke nennt er kleine Knochen.

Fabricius ab Aquapendente beschreibt a. a. O. P. 1. C. 7. De Cartilaginibus s. larynge pennatorum, die Stücke des oberen Kehlkopfs der Vögel folgendermasen: Pennatorum autem cartilagines similitudinem cum terrestrium cartilaginibus quadantenus habent, praeter arytaenoidem, quae dissimilis admodum est, etsi non prorsus. Nam et in pennatis cricoidem licet conspicere, non tamen exactam, neque a scutiformi omnino distinctam, sed illi unitam, sicuti etiam scutiformis, lata ejus tantum portio apparet: propter quam causam rectius dixeris, pennatorum laryngem ex duabus tantum cartilaginibus constare, arytaenoidea et innominata. Arytaenois illa est, quae rimam totam constituit, unde differt a terrestri, quod ab hac glottis, pro parte constituitur: item differt, quod pennatorum arytaenois utraque secundum longitudinem cavatur

Wand des Kehlkopfs, ist nach aussen convex, und nach innen concav, und lauft in

canaliculo, qui infra latior est, supra vero sensim angustatur, donec in cuspidem desinat; hic musculum excipit, sedemque ei praebet, qui rimam dilatat; articulatur arthrodia diarthrosios cricoidi inferius, videturque articulatio imitari terrestrium arytaenoidem, quatenus in medio fere sui corporis est. Differt a terrestri, quod ejus articulatio non ut in terrestri, in superiori et latissima cricoidis parte, sed inferius est ad angustiorem ac tenuiorem; extremitas inferior arytaenoidis est cuspis rotunda, veluti alba spina; innominata autem pennatorum satis quidem probe imitatur figuram terrestrium: deest his scutiformis tanquam supervacua, cum usus scutiformis ex aliis suppleantur.

Jul. Casserius nennt den Schildknorpel Processus chrycoideus.

Harder sagt die Vögel hätten einen Knorpel der dem Schildknorpel ähnlich sey, der Ring und Gieſskannenknorpel seyen nicht so deutlich. In s. Schrift De viscerum praecipuorum structura et usu. Basil. 1686. 4. §. 20.

Borrichius nennt den Schildknorpel Os scutiforme. Anat. des Adlers.

Perrault nahm nur einen Ringknorpel und die Gieſskannenknorpel an: Le larynx estoit composé d'un Cricoïde et d'un Aritenoïde comme en l'oye in s. Descript. anat. de six Demoiselles de Numidie a. a. O. T. 3. P. 2. p. 330: Auch vom Strauſs ebend. p. 364: Le larynx estoit composé d'un Cricoïde et d'un Arytenoïde. Le Cricoïde estoit semblable a celuy de l'homme et l'Arytenoide estoit fait de deux cartilages plats et longes, articulez avec le Cricoïde par le moyen de leurs muscles. Ils laissoient entre eux une ouverture de six lignes, qui faissoit la glotte.

eine lange Spitze *a*) aus, welche gegen den griffelförmigen Fortsatz des Zungenbeins gerichtet ist.

2. 3) An dem vorigen liegen nach unten und hinten zwei andere Knochenstücke, welche halbzirkelförmig sind, und einige Aehnlichkeit mit dem Ringknorpel des Menschen und der Säugthiere haben. Bei sehr alten Vögeln verwachsen sie leicht mit dem Schildknorpel zu einem Stück.

4) Zwischen den beiden eben genannten Knorpeln befindet sich nach hinten ein kleines,

Ballantus sagt a. a. O. Larynx iisdem conflatur cartilaginibus, quibus humanus; quae tamen in his animalibus molissimae sunt.

Albers sagt beid. Anat. Beschreib. des weifsen Löffelreihers (Platalea) in s. Beyträgen zur Vergl. Anat. p. 60: Der Schildknorpel ist ziemlich grofs, und hat viele Aehnlichkeit mit dem der vierfüssigen Thiere, er ist nach vorn concav, nach aussen convex.

Hieraus erhellet, dafs der Schildknorpel der Vögel meistens Ringknorpel genannt wird. Diese Verwechselung rührt daher, weil bei den Vögeln weder der Schildknorpel noch der Ringknorpel so vollkommen gebildet sind, wie beim Menschen und bei den Säugthieren, und weil bei mehrern Vögeln die beiden Knorpel in einen zusammen geschmolzen sind.

a) Jul. Casserius nennt a. a. O. diese Spitze Processus digitatus. Er bildet ihn ab Tab. 8. Fig. 4. 5. 6. vom Truthahn.

länglich rundes Knochenstückchen, welches oben dicker als unten ist. Es hat nach oben eine Gelenkfläche auf welcher die Gieskannenknorpel eingelenkt sind.

5. 6) Die beiden Gieskannen-Knorpel sind zwei lange, und etwas gebogene Knochenstücke, welche mit ihrem unteren, dickeren Ende an dem vorhergehenden, länglich runden Knochenstück eingelenkt sind. Ihr oberes Ende lauft in eine Spitze aus. An der äusseren Fläche befindet sich eine Vertiefung, in welcher ein Muskel liegt. Diese beiden Knochenstücke bilden die Stimmritze.

Auch bei den Reihern fand ich dieselbe Zahl von Knochenstücken im obern Kehlkopf, wie bei den vorhergenannten Vögeln. Der Schildknorpel ist sehr spitz, von Humboldt fand dies auch beim Flamingo. Die Knorpel welche die Stelle des Ringknorpels vertreten, sind verhältnifsmässig kleiner als bei den übrigen Vögeln. Vom Schildknorpel mufs ich hier noch anführen, dafs er beim Phasianus garrulus) oben breit und ausgerandet ist *a*).

§. 540.

Die Stimmritze der Vögel wird nicht wie beim Menschen und bei den Säugthieren durch Bänder gebildet, sondern durch die beiden Knochenstücke, welche den Gieskannen-Knorpeln

a) Abgebild. bei v. Humboldt Pl. 1. Nro. 3. Fig. 2.

ähnlich sind *a*). Die Stimmritze der Vögel kann nur erweitert und verengert werden, niemals geschieht dies aber durch Spannung oder Relexation ihrer beiden Ränder, wie beim Menschen, wo sie bandartig sind, denn die Ränder der Stimmritze der Vögel bestehen aus Knochensubstanz. Im Allgemeinen gleicht die Stimmritze der Vögel einer länglichen Spalte, die bei den meisten Vögeln länglich oval ist. Die Verengerung und Erweiterung der Stimmritze wird durch die Contraction von Muskeln hervorgebracht, welche sich an die Gieskannen-Knorpel oder Knochen ansetzen *b*). Ich habe bei der

a) Fabricius ab Aquapendente macht diese Bemerkung schon a. a. O. P. 3. Cap. 12. De convenientia, differentiaque laryngis terrestrium et volatilium: Praeterea rimula terrestrium partim cartilaginosa, partim musculosa, membranosaque est, ac laevis: pennatorum vero tota cartilaginea et aspera.

b) Wie schon Fabricius ab Aquap. a. a. O. angibt: Movetur utraque arytaenois ad suum articulum exterius interiusque. Exterior motus rimam aperit, atque hic maxime conspicuus est, et magnus, longissime articulo, scilicet ad extremitates arytaenoidis supernas ambas diducens cuspides: interior vero motus rimam claudit, propterea quod mutuo ambae arytaenoides exacte applicantur. Et hi jam dicti motus fiunt musculorum beneficio, quos tres esse in larynge pennatorum observavi, qui semel in gallo Indico a me hactenus visi sunt, rectaque procedunt ab imo sursum: primi sunt in utroque canaliculo arytaenoidis: secundi prope primos, et hi videntur in summitate arytaenoidis mutuo applicari atque uniri, et ita claudere glottida: tertii sunt exteriores prope secundos.

Oliger Jacobaeus beschreibt die Muskeln des obern Kehlkopfs von dem Papagey a. a. O.

Gans und beim Reiher auf jeder Seite der Stimmritze zwei Muskeln bemerkt. Der eine Muskel, welchen ich den Oeffner oder Erweiterer der Stimmritze nennen will, ist beträchtlich stark, er entspringt von der äussern Fläche des Knochenstücks, welches dem Ringknorpel ähnlich ist, und inserirt sich an die äussere Fläche und an die Spitze des Gieskannen-Knorpels. Wenn er wirkt, so zieht er den Gieskannen-Knorpel nach aussen, und erweitert dadurch die Stimmritze. Der andere kleinere Muskel, welchen ich den Schliefser der Stimmritze nenne, liegt unter dem vorigen nach innen, er entspringt ebenfalls von dem Knochenstück, welches den Ringknorpel ersetzt, und von den länglich runden Knochenstücken, an welchem die Gieskannen-Knorpel eingelenkt sind, er inserirt sich an den innern Rand des Gieskannen-Knorpels. Wenn er wirkt, so zieht er den Gieskannen-Knorpel nach innen, und verschliefst die Stimmritze. Dafs die Stimmritze verengt und erweitert werden könne, dies beweisen die Versuche, welche Ballantus *a*) an lebenden Vögeln ange-

a) A. a. O. Nimirum cum pica, et sturnus id habeant cum avibus fortasse omnibus commune, ut epiglottide careant, cupido eum incesserat cognoscendi ecquid id sit, quod vicem epiglottidis supplens, ne ingesta in laryngem illabantur, impedit. Et quamquam suspicionem jam fecissent aliquam, villi plurimi, quibus laryngis ostium interno in limbo refertum viderat, nihil tamen villis his tribuere voluerat, quod observatio, et experientia non docuisset.

Quo circa vivam picam cultro per quam diligenter dissecuerat, ut totus larynx in conspectum veniret: quo facto, pica sponte laryngis osculum modo relexante, modo con-

stellt hat. In der Nähe der Stimmritze befinden sich mehrere Drüschen, die eine schleimartige Flüssigkeit absondern, welche Flüssigkeit die Stimmritze schlüpfrig und angefeuchtet erhält.

§. 541.

Die Luftröhre der Vögel ist, wie der Hals ungleich länger, als die Luftröhre des Menschen und der Säugthiere. Sie ist an den oberen Kehlkopf durch eine bandartige Haut befestigt, und steigt an der vorderen Fläche des Halses vor der Speiseröhre herab *a*). In dem oberen Theil der Brusthöhle bildet sie den untern Kehlkopf und theilt sich dann in die beiden Luftröhren-Aeste. Die Luftröhre der Vögel unterscheidet sich dadurch von der Luftröhre des Menschen und der meisten Säugthiere, dafs sie aus voll-

stringente, apertissime intellexerat, villorum complexu in constrictione illud plane occludi. Cum vero attentiorem se praebuisset, deprehenderat etiam osculi ejusdem constrictionem cum arytacnoideorum musculorum contractione ita conspirantem, ut illam ab hoc effici dubitare non posset, praesertim postquam eam motuum conspirationem, quoties illis musculis stimulum admoveret, instaurare se posse vidisset, ita quidem ut arctior osculi constrictio stimulum consequeretur acriorem.

a) Abgebildet in ihrer Lage bei Jul. Casserius a. a. O. Tab. 8. Fig. 1. Truthahn. Luftröhre der Gans abgebild. b. Ul. Aldrovand a. a. O. T. 3. p. 107.

Abbildungen findet man auch bei Vicq-d'Azyr, bei Bloch, bei Parsons, bei Latham u. a.

kommenen Ringen besteht, die entweder knorpelig, oder wahrhaft knöchern sind. Knorpelige Ringe findet man bei den kleinern Vögeln; wahrhaft knöcherne Ringe hingegen besitzen die grofsen Vögel. Da ein ganz harter Körper den Schall viel weiter fortpflanzen kann, als ein Körper der aus weichen und harten Theilen gebildet ist, so sieht man leicht ein, warum die Vögel eine ungleich stärkere und durchdringendere Stimme haben, als der Mensch und die Säugthiere. Die Ringe der Luftröhre sind bei den meisten Vögeln in ihrem ganzen Umfange gleich breit, dies ist namentlich der Fall bei den Singvögeln, bei den Raubvögeln und bei den meisten Hühnerartigen Vögeln. Bei mehreren Vögeln sind die Ringe in ihrem Umfange ungleich breit, so dafs wenn der eine Ring an einer Stelle schmal, der andere nächste folgende Ring an derselben Stelle breit ist; dies bemerkt man bei vielen Sumpf- und Wasser-Vögeln; unter andern sah ich dies sehr deutlich an der Luftröhre der Sägetaucher, auch ist es der Fall bei der Ardea virgo *a*). Die einzelnen Ringe der Luftröhre der Vögel liegen ungleich dichter neben einander als bei dem Menschen und bei den Säugthieren. Sie werden durch ein bandartiges Gewebe mit einander verbunden. An der inneren Fläche sind die Ringe mit einer feinen, weifslichen Haut überzogen, welche der Schleimhaut der Luftröhre des Menschen analog ist, und auch wie diese absondert. Im Allgemeinen findet man, dafs die Luftröhre um so mehr verlängert oder verkürzt werden

a) Abgebildet bei Perrault a. a. O. T. 3. P. 2. p. 322. Θ. Ξ. Ω.

kann, je schmäler die Ringe der Luftröhre sind, und je gröfser der Raum zwischen den einzelnen Ringen ist. Die Ringe sind am schmalsten und die Zwischenräume sind am gröfsten bei den sogenannten Singvögeln. Die Sumpf- und Wasser-Vögel haben die breitesten Ringe, und diese liegen fast ganz an einander, so dafs die Ringe fast gar nicht von einander entfernt werden können. Da von der Verlängerung und Verkürzung der Luftröhre zum Theil die Höhe und Tiefe der Vogelstimme abhängt, so beobachtet man bei den Singvögeln die gröfste Mannichfaltigkeit in der Stimme; bei den Sumpf- und Schwimm-Vögeln hingegen ist die Stimme mehr monoton. Die Muskeln, welche die Länge der Luftröhre verändern, werde ich späterhin beschreiben.

§. 542.

Die Luftröhre variirt bei den Vögeln ausserordentlich, sowohl in Hinsicht ihrer Länge als ihrer Gestalt. Die Luftröhre ist am kürzesten im Verhältnifs zur Länge des Körpers bei den Vögeln mit einem kurzen Hals, bei den Singvögeln, bei den Raubvögeln, bei den Klettervögeln und bei den Hühnerartigen Vögeln; die Luftröhre ist wie der Hals sehr lang bei den Sumpf- und Wasser-Vögeln. Im Allgemeinen findet man, dafs die Höhe und Tiefe der Stimme paralell lauft mit der Kürze und Länge der Luftröhre, und zwar ist die Stimme der Vögel um so höher je kürzer ihre Luftröhre ist, und die Stimme ist um so tiefer je länger ihre Luftröhre ist. Die Stimme der Singvögel, Klettervögel, Raubvögel und der meisten Hühnerartigen Vögel ist im Allgemeinen sehr

hoch, die der Sumpf- und Wasser-Vögel ist sehr tief. Sehr merkwürdig sind die Verlängerungen und Windungen der Luftröhre, welche man bei mehrern Vögelarten, und zwar bei den Männchen antrifft. Ich will hier diese Vögel angeben.

I. *Hühnerartige Vögel.*

Unter denselben trifft man bei folgenden Vögeln eine sehr lange Luftröhre mit Windungen an:

a) beim Männchen des Motmot (Phasianus motmot L.) lauft die Luftröhre unter der Haut der Brust bis zum Bauche herab, dann krümmt sie sich, steigt wieder aufwärts bis zur Speiseröhre, und dringt dann erst in die Brusthöhle ein *a)*.

b) Im Parraka (Phasianus parraca L.) findet man eine ähnliche Verlängerung und Krümmung der Luftröhre *b)*.

c) In der von Humboldt *c)* entdeckten Phasanen-Art, welche er Phasianus garrulus nennt, steigt die Luftröhre des Männchens zuerst unter den Integumenten bis unter das Brust-

a) Wie Feuiller in s. Beschreibung von Arzneypflanzen B. 2. p. 167 angegeben hat, und dann auch Bajon in s. Hist. de Cayenne T. 1. p. 376.

b) Nach Latham a. a. O.

c) A. a. O. p. 7.

bein zu den Beinen herab, krümmt sich dann aufwärts und tritt nach einer grofsen Sinuosität in die Brusthöhle um sich in die Lungen zu vertheilen. Die Luftröhre des Männchens ist 15 Zoll 7 Linien lang, die des Weibchens, welche keine Krümmung macht, ist nur 5 Zoll 4 Linien lang Die Stimme des Männchens ist weit lauter und schmetternder als die des Weibchens.

d) In der Penelope marail L. von Cayenne und Guiana *a*) macht die Luftröhre eine kleine Krümmung, und geht dann über dem rechten Schlüsselbeine in die Brusthöhle hinab. Die Krümmung selbst wird durch einen starken Muskel an der Aussenseite des Brustbeins in ihrer Lage erhalten.

e) In der Penelope cristata L. *b*) ist die Luftröhre sehr verlängert, sie lauft an der rechten Seite des Brustbeins hinab, bis zum Ende des Brustbeins. Die Luftröhre macht hier, nachdem sie wieder eine Strecke vorwärts gegangen ist, eine zweite Krümmung, und steigt dann an der linken Seite des Brustbeins herauf um über das linke Schlüsselbein in die Brusthöhle einzugehen.

a) Beschrieben und abgebildet von Latham a. a. O. Tab. 9. Fig. 2.

b) — — — — — Tab. 10. Fig. 1.

Von Humbold will bei der Penelope cristata keine Krümmungen gefunden haben, a. a. O. p. 8. Hat sich vielleicht Latham oder v. Humbold in der Art geirrt?

f) Im Indianischen Hahn (Crax alector L.) *a*) bildet die Luftröhre vor ihrem Eintritt in die Brusthöhle eine Krümmung. Die Luftröhre ist hier platt. Die Länge der Krümmung beträgt anderthalb Zoll.

g) Die Luftröhre des Pauxi (Crax pauxi L.) *b*) macht auf dem rechten Brustmuskel eine Beugung, welche bis an das Ende des Brustbeins herabläuft, dann beugt sie sich nach vorn und oben, steigt abermals abwärts, bildet eine zweite Beugung und nun erst lauft sie aufwärts und dringt in die Brusthöhle ein.

h) Die Luftröhre des Auerhahns (Tetrao urogallus L.) *c*) macht am Halse dicht am Kropfe, eine Beugung. Bei der Henne findet man eine solche Beugung nicht.

II. *Sumpf-Vögel.*

a) Im Kranich *d*) geht die Luftröhre in die im Brustbeinkamm befindliche Höhle (§. 155)

a) Beschrieben und abgebildet v. Perrault Descr. anat. de deux Cocqs Indiens a. a. O. T. 3. P. 2. p. 302. K. L. Auch von Latham a. a. O. beschrieben und abgebildet Tab. 10. Fig. 2. 3.

b) Von Daubenton a. a. O. beschrieben, er nennt den Vogel Oiseau Pierre. Beschrieben und abgebildet v. Latham a. a. O. Tab. 11. Fig. 1. 2.

c) Beschrieben und abgebildet v. Bloch a. a. O. B. 4. p. 589. Tab. 18. Fig. 2. 5.

d) Schon Kaiser Friederich II beschreibt a. a. O. die Luftröhre des Kranichs: Item canna pulmonis descendit usque

Sie lauft der Länge nach in der Höhle herab, macht am Ende derselben eine Beugung, steigt wieder aufwärts und macht eine zweite Beugung, alsdann geht sie wieder zurück bis ohngefähr zur Hälfte der Höhle, formirt einen halben Bogen, während dafs sie in die Höhe

ad collum, recte super spondilia, usque in loca pulmonum praeterquam in gruibus, canna enim gruum in longum et rectum descendit inter furculam pectoris, et procedit et reflectitur illic inter ossa pectoris; quae exit inter duas tabulas, et reflectitur et regiratur illic supra se ipsam duplici giro, deinde pervenit ad pulmonem, dividens se in duas partes, sicut cannae caeterarum avium, hinc est, quod aër verberatus et reflexus in tortuositates cannae pulmonis sonat altius, qua propter grues habent sonoram vocem et altam prae caeteris avibus, sed minores grues non nisi sibilant usque ad annum, et tunc mutant vocem.

Auch Belon hat sie beschrieben a. a. O. p. 187.

V. Coiter hat die Luftröhre des Kranichs sehr gut beschrieben, a. a. O. De avium sceletis.

Parsons hat sie in d. Philos. Transact. V. 1766. p. 103 beschrieben und abgebildet Tab. 11. Fig. 4.

Bloch hat die Luftröhre des männlichen und weiblichen Kranichs a. a. O. beschrieben und abgebild. Tab. 16.

Titius hat sie beschrieben im Wittenberger Wochenblatt 1780. p. 305.

Daubenton beschreibt sie a. a. O.

Schneider beschreibt sie in s. Sammlung vermischter Abhandlung zur Aufklärung d. Zoologie p. 141.

Auch Latham hat sie beschrieben.

steigt, und darauf erst krümmt sie sich um in die Brusthöhle einzugehen. Die Luftröhre ist in der Höhle des Brustbeinkamms fast spiralförmig gewunden. Die Luftröhre des Weibchens ist ungleich kleiner, sie geht nur bis zur Hälfte des Brustbeins. Von diesen Beugungen der Luftröhre rührt die hohle und starke Stimme des Kranichs her.

b) Die Luftröhre des Amerikanischen Kranichs (Ardea americana L.) *a*) macht ebenfalls in der Höhle des Brustbein-Kamms vier Beugungen.

c) Die Luftröhre des Numidischen Reihers (Ardea virgo L.) *b*) steigt am Halse herab, dringt in die Höhle des Brustbeinkamms ein, und macht hier eine Beugung die drei Zoll lang ist, sie beugt sich alsdann rückwärts um sich mit einer zweiten Beugung in die Brusthöhle einzusenken.

d) Die Luftröhre des Löffelreihers (Platalea) *c*) steigt anderthalb Zoll tief in die Brusthöhle

a) Nach Daubenton a. a. O.

b) Perrault Descript. anat. de six Demoiselles de Numidie a. a. O. T. 3. P. 2. p. 322. abgebild. △ △

Beschrieben und abgebildet von Parsons a. a. O. Tab. 11. Fig. 6.

Latham beschreibt die Luftröhre ebenfalls und bildet sie ab Tab. 10. Fig. 4.

c) Zuerst von Ul. Aldrovand in s. Ornithol. T. 3. Lib. 20. p. 388 beschrieben und abgebildet: Asperam arteriam miro

herab, biegt sich alsdann nach der rechten Seite um, und steigt etwa anderthalb Zolle in die Höhe, dann macht sie eine zweite Krümmung nach der rechten Seite, und lauft so in die Brusthöhle herab, wo sie sich in die beiden Luftröhren-Aeste theilt. Die beiden Krümmungen sind durch eine zarte Membran mit einander verbunden.

III. *Wasservögel.*

a) Im Sing-Schwan oder wilden Schwan (Anas cygnus L.) tritt die Luftröhre *a*) in

modo fabricatam ei natura donavit. Et enim dextra parte deorsum tendens, cum sub jugulum pervenit, rursus ad trium digitorum spacium ascendit, indeque denuo reflexa remeans, super oesophagum incedens, serpentem suis meandris aemulatur ceu literam S, ubique circulis integris rectis, sed compressis praedita. Haec sub jugulum duos digitos delapsa, in duos distribuitur ramos, hinc inde in pulmones abeuntes, supra ipsam divaricationem proxime rimis, seu osculis tanquam laiynge duplici instructa, aut saltem laryngi proportione respondente latiore imo, seu annulorum arteriae interstitio, hemicyclo, aut mediae phaerae forma, cui tenuissima quaedam membrana praetenditur. Est sane ejusmodi arteria Cycneae valde similis, licet contrario modo sita: nam quemadmodum in Cycno ad sternum ascendens post descendit, ita haec ad pulmones recta percurrens, suos flexus agit invicem oppositos.

Beschrieben von Perrault in s. Discr. anat. de quatre Pallettes a. a. O. T. 3. P. 3. p. 452.

Ferner beschrieben von Albers in s. Beiträgen zur Anat. und Phys. der Thiere. Heft 1. p. 60.

a) Ist wohl zuerst von Ul. Aldrovand in s. Ornitholog. T. 3. Lib. 19. p. 12 beschrieben und abgebildet worden: Aspera

die Höhlung des Brustbein-Kamms ein, schlägt sich dann um, und geht rückwärts, um sich mit einer zweiten Beugung in die Brusthöhle zu senken.

arteria admirandae sane structurae; nam oesophagum subjectum comitata ad jugulum descendens cum pervenit, non recta, ut in caeteris animantibus ad pulmones tendit, sed supra claviculas elevata in costam ossis pectoris seu sterni inseritur. Est autem haec costa minime simplici osse composita, sed ex duobus lateralibns, et tertio superno his pro operculo incumbente fabricata, vaginaeque sive thecae figuram, et usum praebet. Ad hujus finem posteaquam pervenit arteria, inferne in se instar serpentis reflectitur, et S litteram exprimit, moxque sub priore jam dicta portione ipsi superposita hanc capsulam denuo egreditur, et claviculis mediis conscensis harum iugo tanquam fulcro innititur; atque ita sustentata denuo in morem tubae revolvitur, thoracisque cavum subiens antequam ad pulmones fertur, prius quasi laryngem alteram efformat, transversim secta, ossiculoque quantum ipsa lata est longo, et quod tenui membrana obtenditur, hiulcam fistulam, seu syringam organorum musicorum, quorum modulatio divino cultui in templis adhibetur (vulgus trombonem vocat) quae inferiore sui parte simili fissura patulae sunt, figura, compositione repraesentans.

Thom. Bartholin hat die Luftröhre des Singschwans beschrieben in s. Diss. de cygni anatome et ejus cantu resp. J. Jac. Bewerlin 1650. 4. Auch in s. Histor. Anat. Cent. 2. Hist. 79.

Wedel hat sie beschrieben und abgebildet in den Misc. Ac. Nat. Cur. Dec. 1. Ann. 2. Obs. 12. p. 30.

Auch in Valentinii Amphith. Zootom. Vol. 2. p. 50 aufgenommen.

b) In der Anas semipalmata *a*) macht die Luftröhre auf der Brust unter der Haut mehrere Windungen.

§. 543.

Die Gestalt der Luftröhre variirt bei den Vögeln, so findet man cylindrische, plattgedrückte, kegelförmige, und an verschiedenen Stellen erweiterte Luftröhren. Die Luftröhre der Sangvögel, mehrerer Sumpfvögel, Hühnerartigen Vögel und Raubvögel, welche eine flötenartige Stimme haben, ist cylindrisch. Die Luftröhre ist von vorn nach hinten zusammengedrückt beim Crax alector *b*), Crax pauxi *c*), bei Platalea *d*), bei den Gänsen und Enten,

Parsons hat sie beschrieben und abgebildet a. a. O. Tab. 10. Fig. 1. 2.

Daubenton beschreibt sie a. a. O.

Beschrieben und abgebildet von Latham a. a. O. Tab. 12. Fig. 1.

Auch Eduard u. a. haben die Luftröhre des Singschwans beschrieben.

a) New South-Wales goose Latham. Die Luftröhre beschrieben von Latham a. a. O.

b) Perrault a. a. O.

c) Daubenton a. a. O.

d) Albers a. a. O.

überhaupt bei den meisten Sumpf- und Wasser-Vögeln. Bei mehrern Vögeln hat die Luftröhre eine kegelförmige Gestalt, das heiſst sie ist an einem Ende eng und wird gegen das andere Ende hin allmählig weiter, oder sie hat eine trompetenartige Gestalt; dies ist der Fall bei dem Reiher, bei der Rohrdommel, bei der Ardea pavonica, beim Cormoran, bei der Rothgans (Pelecanus basanus), beim Männchen des Mergus albellus *a*), und bei den Männchen mehrerer Enten- und Sägetaucher-Arten. Die Luftröhre hat bei einigen Vögeln eine starke blasen- oder schlauchartige Erweiterung an irgend einer Stelle, meistens in der Mitte; dies hat Bloch bei der Quakente (Anas clangula) *b*), und bei der Anas fusca beobachtet, und von Humboldt bei dem Kamichi (Palamedea bispinosa) *c*). In mehreren Vögeln trifft man ebenfalls an einigen Stellen kleine Erweiterungen an, z. B. im Männchen des Mergus castor *d*), des Mergus Minutus, und des Mergus merganser *e*), letzterer Vogel hat zwei Erweiterungen an der Luftröhre.

§. 544.

Das untere Ende der Luftröhre bildet im oberen Theil der Brusthöhle den merkwürdigen

a) Abgebilder b. Bloch a. a. O. Tab. 18. Fig. 7.

b) — — — —

c) Die Luftröhre abgebildet a. a. O. Pl. 2. N. 4. Fig. 4.

d) Abgebildet b. Bloch a. a. O. Tab. 7. Fig 5.

e) — — — — Tab. 18. Fig. 3.

untern Kehlkopf, oder den Bronchial-Larynx der Vögel *a*), welchen die meisten Vögel *b*) besitzen. Nach unten ist die Luftröhre gewöhnlich etwas von den Seiten zusammengedrückt, und der letzte starke und ganz knöcherne Ring ist vorn und hinten etwas eingekerbt oder gespalten, um in die Bronchien über zu gehen. An dieser Stelle bemerkt man eine Dupplikatur der innern Haut der Luftröhre, welche die Mündung des Rings in zwei Spalten oder Ritzen theilt, welches die unteren

a) Der untere Kehlkopf der Vögel ist in den zuvor angegebenen Schriften von Ol. Jacobaeus, Duverney, Herissant, Vicq-d'Azyr, Ballantus, Uttinus, Cuvier, v. Humboldt u. a. beschrieben worden. Ausserdem hat ihn Blasius in s. Anatome Animal. p. 146 vom Reiher also beschrieben: Eo loco ubi Aspera arteria in Ramos primo divitur, in quovis Ramo Rima singularis, sono formando inserviens, notatur. Varie haec dilatabilis, tum quod annuli dicti imperfecti summe mobiles, tum quod Membrana eos connectens partemque Cartilaginibus destitutam constituens facile extendatur.

Haller hat den untern Kehlkopf der Gans sehr gut beschrieben in s. Element. Physiog. Corp. humani T. 3. p. 449 in den Noten.

b) Cuvier a. a. O. T. 4. p. 464: Le seul oiseau dans lequel j'ai trouvé qu'il n'y a pas le larynx inférieur, sur plus de cent cinquante espèces que j'ai disséquées, est le roi des vautours (vultur papa). Ses bronches sont garnies dans leur partie supérieure d'anneaux presque complets, et communiquent avec la trachée, sans qu'on aperçoive à leur réunion aucun retrécissement, ni aucune glotte saillante.

Stimmritzen *a*) sind. Jede Ritze ist von vorn nach hinten gerichtet und sieht in die Höhle oder in den Kanal eines Luftröhrenastes. Die beiden Ritzen werden durch die vorspringende und elastische Haut der Luftröhre gebildet, die beim Ausströmen der Luft aus den Lungen in Schwingungen versetzt wird, und dadurch die Stimme hervorbringt. Daſs die Stimme der Vögel vorzüglich am untern Theile der Luftröhre oder im Bronchial-Larynx hervorgebracht wird, wuſsten schon einige ältere Anatomen *b*) und Cuvier *c*) hat dieses durch Versuche bestätigt.

a) Abgebildet bei Vicq-d'Azyr von der Taube a. a. O. Pl. 6. Fig. 32.

b) Unter andern Duverney a. a. O.

Auch Girardi in d. Memorie della Societa Italiana T. 2. P. 2. p. 737.

Ich habe bei mehreren todten Vögeln, unter andern bei einem Schwarzspecht, die Luftröhre unter dem oberen Kehlkopf durchschnitten, und dann die Luftsäcke durch die Luftröhre aufgeblasen, da ich die Brust- und Bauch-Höhle schnell zusammendrückte, so brachte die ausströmmende Luft die den Spechten eigenthümliche Stimme hervor.

c) A. a. O. T. 4. p. 453: Dans les oiseaux, il y a au bas de la trachée, à l'endroit ou elle se partage en deux pour pénétrer dans les poumons, un rétrécissement, dont les bords sont garnis de membranes susceptibles de tensions et vibrations variées; en un mot, il y a la une vraie glotte, pourvue de tout ce qui est nécessaire pour former un son. Et ce n'est pas seulement par l'inspection des

§. 544.

Die beiden Luftröhrenäste, welche unter dem Bronchial-Kehlkopf liegen, bestehen bei den meisten Vögeln aus elastischen, faserknor-

parties que je me suis assuré de ce fait: l'experience me l'a confirmé.

J'ai coupé la trachée-artere d'un merle vivant, à peu près au milieu de sa longueur; et j'ai secoué l'oiseau d'une manière que je savois devoir le faire crier dans son état naturel. Ses cris ont été très sensibles, quoique beaucoup plus foibles qu'auparavant.

J'ai fait la même operation sur une pie; elle n'a pas cessé de crier, et ses cris n'ont été ni moins forts, ni moins aigres qu'auparavant. On a écarté et bouché ce qui restoit de la trachée supérieure, et cela n'a rien changé aux sons qui ont continué pendant dix minutes, jusqu'à ce qu'un caillot de sang, qui avoit bouché l'orifice fait par la section, ait etouffé l'animal.

On a fait la même operation à une canne; elle a crié avec autant de force et avec le même timbre qu'à l'ordinaire.

On lui a bouché la portion supérienre de la trachée, et on lui a lié fortement le bec, afin d'ôter tout soupçon de communication avec la partie inférieure; les cris n'ont diminué ni en force, ni en nombre.

Enfin pour rendre l'expérience complette, on lui à coupé tout-a-fait le cou. Elle a marché quelques pas; et l'orsqu'on lui a donné des coups, elle a jetté plusieurs cris qui, quoique plus foibles que ceux qu'elle rendoit lorsqu'elle avoit sa tête, étoient néanmoins très-sensibles. Ces expériences prouvent bien clairement, ce que l'ana-

peligen Stücken, die nur einen halben Ring oder einen Bogen bilden; sie liegen nach aussen. Die Bronchien werden daher noch nach innen durch eine Haut gebildet, welche Cuvier Membrana tympaniformis nennt, weil sie durch besondere Muskeln bald gespannt, bald relaxiert, und dadurch in eine schwingende Bewegung versetzt wird, welche die Stimme der Vögel modificirt. Die knorpeligen Halbringe der Bronchien verlieren sich, sobald die Bronchien in die Lungen eingehen, wie ich schon zuvor (§. 517) angegeben habe. Bei einigen Vögeln sind einige knorpelige Stücke der Bronchien wahre Ringe z. B. bei der Spatelente (Anas glaucion), beim männlichen Storch, bei der Emberiza nivalis. Die Bronchien der Emberiza citrinella *a*) sollen ganz aus vollkommenen Ringen gebildet seyn. Die Zahl und Gröfse der Halbringe der Bronchien variirt bei den Vögeln, so besteht jeder Luftröhren-Ast der Rostweihe aus 18 Halbringe, des Holzhehers aus 16, des weissen Löffelreihers aus 13, des gemeinen Wassershuhns aus 17, der Gans aus 11 u. s. w. Die Halbringe sind besonders breit, und grofs bei den Reihern, bei der Rohrdom-

tomie faisoit présumer, que la voix des oiséaux se forme au bas de leur trachée-artère.

Il resulte de là que cette trachée-artère n'est pas un simple tube conducteur de l'air, mais bien un véritable tube d'instrument, et conducteur du son.

a) Cuvier a. a. O. T. 4. p. 320.

mel *a*), und beim Pelecanus clivaceus *b*), wo sich an den Seiten noch besondere Valveln oder Taschen finden. Die Halbringe sind nach aussen durch eine bandartige Haut verbunden.

§. 545.

Die Luftröhre der Vögel kann verkürzt und verlängert werden. Die Luftröhre wird bei den meisten Vögeln durch zwei Paar Muskeln verkürzt. Diese Muskeln sind:

1) die beiden Brustbein-Luftröhren-Muskeln (M. sterno-tracheales) *c*), sie liegen zu beiden

a) Welches schon Ul. Aldrovand abgebildet hat in s. Ornithol. T. 3. p. 406.

b) Abgebild. bei v. Humboldt a. a. O. Pl. 1. Nr. p. 345. Man findet hier auch Abbildungen vom untern Kehlkopf des Pelecanus alcatras Pl. 2. Nr. 5. Fig. 1 und vom Psittacus ararauna Pl. 3. Fig. 1. 2. 3. 4.

c) Jul. Casserius nennt sie Musculi laryngis communes, er hat sie a. a. O. Tab. 8. Fig. 1. I. I. vom Truthahn abgebildet, und also beschrieben: ad latera asperae arteriae duo tenues musculi paululum lati, sed tamen sensim pene effugientes, collocantur. Auch Fig. 2. P. P.

Nic. Steno beschreibt sie vom Adler a. a. O. De musculis aquilae also: Duo musculi ascendentes ad latera asperae arteriae habent extremitatem sterno, quam disruperam; inde ascendunt utrinque annexi asperae arteriae; extremitate sua superiore quo pertingant, non observavi.

Vicq-d'Azyr nennt sie les muscles longitudinaux a. a. O. Pl. 6. Fig. 26 vom Truthahn abgebildet, und Pl. 7. Fig. 37 von der Lerche.

Seiten auf der Luftröhre. Sie entspringen vom inneren Rand des oberen Seitenfortsatzes des Brustbeins, laufen zu der Luftröhre, an die sie sich befestigen, und steigen bei den Reihern, bei den Hühnerartigen Vögeln *a*), bei den Enten *b*) und Gänsen bis zum obern Kehlkopf herauf. Bei den Singvögeln sind diese Muskeln klein, und steigen nicht weit an der Luftröhre herauf. Cuvier glaubt, daſs diese Muskeln bei den Vögeln in dem Verhältniſs zunehmen, als ihr unterer Larynx weniger ausgebildet ist. Diese Muskeln verkürzen die Luftröhre, und bringen die Ringe derselben einander näher, wenn sie sich im Leben contrahiren.

2) Die Gabelknochen-Luftröhren-Muskeln (M. furcula tracheales) *c*) entspringen von der innern Fläche des Gabelknochens, laufen zur

Bloch nennt sie a. a. O. beim Auerhahn M. sterno tracheales.

Albers nennt sie in s. Beiträgen zur Vergl. Anatomie bald musc. thyreoidei externi et inferiores, bald laryngei externi et inferiores.

Cuvier nennt sie a. a. O. T. 4. p. 466 les muscles sterno-trachéens.

a) Den Hennen fehlen diese Muskeln meistens, dies bemerkte auch Bloch bei der Henne des Auerhahns.

b) Albers hat sie a. a. O. p. 53 von der Anas moschata beschrieben.

c) Les ypsilo-trachéens de Cuvier.

Luftröhre, an die sie sich befestigen, und steigen oft neben den vorigen weit an der Luftröhre herauf. Sie wirken wie die vorigen. Man findet sie nicht bei allen Vögeln, sehr deutlich sind sie in den Schwimmvögeln; den Singvögeln scheinen sie zu fehlen.

Die Luftröhre hat keine besondere Muskeln, durch welche sie aufwärts gezogen wird, nur die Kehlkopf-Zungenbein-Muskeln, welche ich schon zuvor (§. 90. Nro. 1) beschrieben habe, ziehen den obern Kehlkopf aufwärts und dadurch auch die Luftröhre, welche auf diese Art verlängert wird. Die Verlängerung der Luftröhre muſs auch durch die gleichzeitige Contraction der zuvor genannten Muskeln und der Kehlkopf-Zungenbein-Muskeln bewirkt werden.

§. 546.

Die Ringe der Bronchien und die Membrana tympaniformis werden bei den meisten Vögeln durch besondere Muskeln gespannt, relaxirt, verlängert und verkürzt. Die Luft welche beim Ausathmen aus den Luftbehältern und aus den Lungen durch die Bronchien strömmt, erhält in den Bronchien durch die verschiedene Spannung und Elasticität der Membrana tympaniformis eine verschiedene Resonanz. Diese Resonanz nun muſs um so verschiedener seyn, je mehr der Grad der Spannung der Membrana tympaniformis in den verschiedenen Vögeln variirt, und je mehr Muskeln sich in den Vögeln finden, welche diese Spannung hervorbringen.

Wir wollen jetzt diese Muskeln bei den verschiedenen Vögeln durchgehen *a*).

Die Singvögel, deren Stimme am meisten ausgebildet ist, die unter allen Vögeln die verschiedenartigsten Töne hervor bringen, und Melodien singen lernen, besitzen unter allen Vögeln die am meisten ausgebildeten Stimmwerkzeuge, und die gröſste Menge von Muskeln, welche den untern Kehlkopf bewegen und die Membrana tympaniformis spannen und relaxiren.

Die letzten Ringe der Luftröhre vereinigen sich in ein Stück von zwei bis drei Linien Länge, welches oben fast cylindrisch und unten erweitert ist *b*). Unten hat es zwei stumpfe Spitzen, eine vordere und eine hintere, die durch ein kleines Queerstück so vereinigt sind, daſs sich die Luftröhre unten durch zwei ovale Mündungen öffnet. Jede Mündung steht mit einem Luftröhrenast in Verbindung. Die drei ersten Ringe jedes Luftröhrenastes liegen dichter an einander und sind platter als die folgenden. Sie verlängern sich hinten vom ersten bis zum dritten Ring auf die Art, daſs das hintere Ende des dritten Rings eine Art von Vorsprung bildet, weil der vierte Ring plötzlich kleiner wird. Ihre Krümmung macht kaum einen Bogen von sechzig Grad; die Chorte die-

a) Cuvier hat unter allen Anatomen den unteren Kehlkopf der Vögel mit seinen Muskeln am besten beschrieben.

b) Abgebildet bei Guvier im Magazin encyclopédique ou Journal des Sciençes des lettres et des arts par Millin, Noel et Warens T. 2. Nro. 7. p. 330. Tab. 1. A. 1. 2. 3.

ses Bogens ist mit der Membrana tympaniformis ausgefüllt. Der erste Ring biegt sich mit seinem vordern Ende gegen die innere Fläche des Luftröhrenastes, wo es mit einem kleinen ovalen Knorpel articulirt, der an der Membrana tympaniformis befestigt ist, und im innern einen Vorsprung macht, welcher das vibrirende Blättchen bildet. Dieser Apparat hat zehn Muskeln *a*), fünfe auf jeder Seite, nämlich:

1) Der lange Hebemuskel der Halbringe *b*) oder der Spanner der Membrana tympaniformis. Dieser lange Muskel liegt an dem vorderen Seitentheil der Bifurcation der Luftröhre einige Linien über ihrer Theilung, lauft abwärts schief nach vorn, und seine Fleischfasern verbinden sich mit einer kleinen Sehne, welche sich an das vordere Ende des dritten Halbrings inserirt. Er hebt das Ende dieses Halbrings, und bewirkt dadurch einen Vorsprung des Blättchens der Stimmritze nach innen zu, zugleich spannt er die Membrana tympaniformis unterhalb des dritten Halbringes.

2) Der hintere Hebemuskel der Halbringe *c*). Er ist dem vorigen sehr ähnlich, entspringt ebenfalls von dem hintern Seitentheil der Luft-

a) Diese Muskeln sind von Cuvier a. a. O. abgebild. Tab. 1. Fig. 5. 6. 7.

b) Le releveur longitudinal des demi-anneaux Cuvier T. 4. p. 480.

c) Le releveur postérieur des demi-anneaux de Cuvier.

röhre, und inserirt sich mit seiner Sehne an das hintere Ende des dritten Halbringes. Seine Wirkung ist der des vorigen ähnlich. Wenn beide Muskeln zugleich wirken, so bringen sie die drei Halbringe sich näher, und machen, dafs der erste Halbring unter den äusseren Bogen der Luftröhre glitzscht, wodurch ihre Mündung beträchtlich verengert wird indem das Blättchen der Stimmritze vorspringt. Der obere Theil der Membrana tympaniformis wird zwar durch ihre Contraction erschlafft, weil der Raum über dem dritten Halbring verkleinert ist, allein diesem Zustande wird durch die Wirkung des Queer-Hebemuskels abgeholfen.

3) Der kleine Hebemuskel der Halbringe *a*) ist nur halb so lang als der vorige, und liegt ganz unter ihm. Er entspringt von dem untern und hintern Theil der Luftröhre, und inserirt sich mit seiner Sehne an dem hinteren Ende des zweiten Halbrings. Dieser Muskel zieht den zweiten Halbring aufwärts, und wirkt sonst wie der vorige.

4) Der schiefe Hebemuskel der Halbringe *b*) liegt seitwärts vor dem vorhergehenden, und ist ebenfalls von dem hinteren Hebemuskel der Halbringe bedeckt. Er entspringt von der Luftröhre und geht schief zu dem hinteren Ende des zweiten Halbrings, er mufs ihn also nach oben und aussen ziehen, und wie

a) Le petit releveur de Cuvier.

b) Le releveur oblique de Cuvier.

die vorhergehenden Muskeln und wie der folgende wirken.

5) Der Queer-Hebemuskel der Halbringe *a*) liegt in der nemlichen Höhe mit den vorigen, zum Theil vor dem vorhergehenden, zum Theil versteckt unter ihm. Er ist nicht viel länger als die beiden zuletzt genannten Muskeln, aber viel dicker und hat fast eine ovale Gestalt. Sein Ursprung befindet sich am letzten Ringe der Luftröhre, er lauft schräg herab nach vorn, und inserirt sich theils an das vordere Ende des ersten Halbrings, theils an den kleinen Knorpel, der an denselben eingelenkt ist. Er zieht den ersten Halbring gegen die Luftröhre, macht diesen weniger krumm, indem er sein Ende nach aussen zieht, und folglich verengert er diesen Theil der Stimmritze. Seine Hauptfunktion besteht darin, dafs er den kleinen Knorpel nach vorn zieht, und dadurch den obern Theil der Membrana tympaniformis in die Queere spannt.

Den eben angegebenen Bau des unteren Kehlkopfs findet man dem wesentlichen nach bei den meisten Singvögeln *b*), namentlich bei den Nachtigallen, bei den Motacillen, bei den Drosseln, bei den Finken, bei den Lerchen, bei den Ammern, bei den Meisen, bei den Staaren, bei den Kernbeissern, bei den Schwalben, bei der Golddrossel *c*), bei den Elstern,

a) Le releveur transversal de Cuvier.

b) Wie Cuvier in s. Anat. compar. T. 4. p. 482 angibt.

c) Nach Albers in s. Beiträgen zur vergl. Anatomie p. 52.

bei den Raben u. s. w. Bei dem Holzheher (Corvus glandarius) will Albers *a*) nur vier Paar Muskeln gefunden haben.

§. 547.

Auf die Singvögel folgen die Papageien, in Hinsicht der Ausbildung des untern Kehlkopfs. Die Papageien, welche sich durch die Eigenschaft auszeichnen, eine grofse Menge von verschiedenen Tönen hervorzubringen, und die Stimme des Menschen und anderer Thiere nachzuahmen, haben sehr ausgebildete Stimmwerkzeuge. Folgendes ist der Bau ihres unteren Kehlkopfs *b*). Die letzten Ringe der Luftröhre sind zusammen geschmolzen und bilden eine cylindrische Röhre, die etwas von den Seiten zusammen gedrückt ist *c*). Der letzte Ring ist fast viereckig, von vorn nach hinten zusammen gedrückt und mit zwei scharfen Ecken oder Spitzen versehen. Im Innern bemerkt man keine Scheidewand. An der Oeffnung des letzten Rings sind die Luftröhrenäste befestigt, die aus zwei membranösen Röhren bestehen, an welchen folgende Knorpelstücke angebracht sind:

1) Der erste Halbring ist ganz platt, sehr breit und fast halbmondförmig, seine convexe Seite ist nach oben gekehrt. Seine beiden Ende

a) A. a. O. p. 61.

b) Nach den treflichen Untersuchungen Cuviers.

c) Abgebildet vom Cuvier im Magaz. encyclop. Tab. 1. B. Fig. 4.

sind sehr spitz und nach unten gerichtet. Er liegt nicht vertical, sondern schief; sein oberer Rand stöfst an den Rand des unteren Rings der Luftröhre, der andere Rand geht so stark nach innen, dafs er fast den gegenüberstehenden berührt.

2) Die drei folgenden Halbringe sind ganz platt und in eine halbkreisförmige Platte vereinigt, an deren Enden man nur noch ihre Trennung sieht. Diese Platte hat ganz die entgegengesetzte Richtung von dem vorhergehenden Stück, denn die convexe Seite ist nach unten und aussen gerichtet.

3) Der fünfte, sechste und siebente Halbring sind genau mit der vorigen Platte, unter sich aber nur in der Mitte verbunden. Ihre Enden entfernen sich von einander und sind aufwärts gebogen.

4) Die folgenden Halbringe haben die gewöhnliche Gestalt.

Die Seiten der Bronchien, welche sich gegenüberstehen, sind membranös; die beiden Membranen vereinigen sich in dem Winkel des obersten Halbrings. Von da bis zur Luftröhre aufwärts bilden sie einen Kanal. Die Verengerung, welche sich zwischen den untern Rändern des ersten Halbrings findet, kann man mit Recht die Stimmritze nennen.

Man findet folgende Muskeln *a*) an jeder Seite des untern Kehlkopfs.

a) Zuerst beschrieben von Ol. Jacobaeus Anat. Psittaci in d. Act. Medic. Hafn. Vol. 2. p. 315. mit schlechten Abbildungen.

1) Der erste Muskel *a*) entspringt vom vorletzten Ringe der Luftröhre, beim P. aracanga von den drei letzten Ringen der Luftröhre, beim P. amazonicus vom vierten Ringe, er lauft gerade abwärts um sich in der Mitte der Seitenfläche des fünften, sechsten und siebenten Halbrings zu befestigen, beim P. amazonicus an den dritten, vierten und fünften Halbring. Er hebt diesen Theil des Luftröhrenastes in die Höhe. Cuvier glaubt, daſs er auch die Stimmritze verengere, welches aber Albers nicht annimmt.

2) Der zweite Muskel *b*), welcher schmäler ist als der vorige, entspringt von der vorderen Fläche der Luftröhre, am Ursprunge des vorigen Muskels, er lauft nach hinten und zur Seite um sich mit einer dünnen Sehne, beim P. amazonicus mit zwei dünnen Sehnen, an jenen zu inseriren. Er wirkt wie der vorhergehende Muskel.

Cuvier beschreibt die Muskeln vom Psittacus ochrocephalus L. und bildet sie ab Tab. 1. 1. Fig. 1. 2. 3.

Albers hat die Muskeln des unteren Kehlkopfs von Psittacus aracanga und Psitt. amazonicus beschrieben a. a. O. p. 49. 51.

Humboldt beschreibt sie und bildet sie ab von Psitt. ararauna a. a. O. Pl. 3. N. 6.

a) Le premier ou le constricteur de la glotte de Cuvier.

b) Cuvier nennt ihn auxillaire du premier.

3) Der dritte Muskel oder der Laxator glottidis *a*) liegt unter den beiden eben genannten Muskeln und hat die Gestalt eines halben Ovals. Er entspringt vom letzten Ringe der Luftröhre, breitet sich aus, und inserirt sich an den untern concaven Rand des Halbringes. Er erweitert die Stimmritze.

§. 548.

Viele Vögel haben nur einen Muskel an jeder Seite des untern Kehlkopfs. Er entspringt immer von der Luftröhre und inserirt sich an einen Halbring eines Luftröhrenastes. Seine Wirkung ist die oberen Halbringe gegen die Luftröhre herauf zu ziehen.

Dieser Muskel (Constrictor laryngis inferioris) variirt in Hinsicht seiner Länge, und in Hinsicht seiner Insertion, denn bald ist er lang und inserirt sich an einen der untern Halbringe des Luftröhrenastes, bald aber ist er kurz und inserirt sich an einen der oberen Halbringe. Es ist daher klar, daſs die Luftröhrenäste, bei welchen sich der Muskel an den ersten und zweiten Halsring inserirt, keiner so groſsen Varietät von Zusammenziehung und Erweiterung fähig sind, als wo sich der Muskel am vierten oder fünften Halbring befestigt. Ich will nun die verschiedenen Varietäten und Abstufungen durchgehen, wie sie Cuvier angegeben hat.

1) Der Muskel inserirt sich an den ersten Halbring der Luftröhrenäste.

a) Le laxateur de la glotte de Cuvier.

Dies ist der Fall bei den Adlern *a*), bei den Falken, bei den Habichten, bei den Sperbern, bei den Weihen und beim Mäusehabicht *b*).

Ferner auch bei den Kiebitzen *c*), bei den Schnepfen, bei den Rallen, bei den Wasserhühnern und wahrscheinlich bei allen Sumpfvögeln mit schwachem Schnabel. Doch variiren diese Vögel in Hinsicht der Bildung ihres untern Kehlkopfs, und daher ist die Stimme dieser Vögel verschieden, obgleich sie alle nur denselben einen Muskel an jedem Luftröhrenast haben. So sind z. B. beim Kiebitz, dessen Stimme sehr hell und schneidend ist, die beiden untern Mündungen der Luftröhre sehr enge, und durch eine dreieckige nach hinten sehr breite, nach vorn aber schmale Scheidewand von einander getrennt. Im grünfüssigen Meerhuhn (fulica chloropus) ist das Endstück der Luftröhre knöchern, von der Seite zusammengedrückt und durch eine sehr feine und schmale Scheidewand in zwei lange enge Mündungen getheilt. Der Musc. constrictor *d*) ist kurz, breit und dick. Er ist an dem ersten Halbringe

a) Dies wufste schon Nic. Steno, der diesen Muskel vom Adler beschreibt a. a. O.: Primi paris extremitas superior ad aliquot digitos supra bifurvationem inferior in prima cartilagine exterius. Hoc par videtur dilatare locum divisionis seu bifurcationis.

b) Beschrieben von Albers bei Falco buteo a. a. O. p. 43.

c) Abgebildet bei Cuvier a. a. O. Tab. 1. K. Fig. 2.

d) Abgebildet bei Cuvier Tab. 1. H. Fig. 2.

befestigt, welche der stärkste und längste ist. In dem schwarzen Wasserhuhn (fulica atra) *a*) und in der Waldschnepfe (Scolopax rusticola) *b*) sind die letzten Ringe der Luftröhre von hinten gespalten, und die Spalte ist mit einer Haut ausgefüllt, welche sich mit der der Luftröhrenäste verbindet. In der Beccassine (Sc. gallinago) ist nur der letzte Ring der Luftröhre gespalten.

Auch in den Möven und in der Scharbe (Pelecanus carbo) inserirt sich der Muskel an den ersten Halbring der Luftröhrenäste.

2) Der Muskel inserirt sich an den dritten Halbring der Luftröhrenäste.

Dies ist der Fall im Eisvogel (Alcedo ispida) und im Ziegenmelker (Caprimulgus europaeus) *c*).

3) Der Musculus constrictor inserirt sich an den fünften Halbring der Luftröhrenäste.

Dies findet man bei den Reihern und bei den Rohrdommeln. Die starke Stimme dieser Vögel scheint von der grofsen Elasticität und von der bestimmten Trennung und Gröfse der Halbringe herzurühren, so wie auch von der

a) Der untere Kehlkopf der Waldschnepfe abgebildet bei Cuvier T. 1. I. Fig. 1. 2.

b) — — — bei Cuvier T. 1. K. Fig. 1. 2.

c) Cuvier sagt dies in s. Anat. comparée T. 4. p. 475 in s. Abhandlung im Magas. encyclop. aber gibt er an, dafs sich der Muskel an den zweiten Halbring befestige.

sehr grofsen und breiten Membrana tympaniformis, welche sehr dünn und sehr elastisch ist *a*).

Im Kukuk und in der grofsen Ohreule inserirt sich der Muskel ebenfalls an den fünften Halbring.

4) Der Muskel inserirt sich an den siebenten Halbring, bei dem Strix aluco, ulula, otus, funerea und flammea.

Unter den Vögeln, welche nur ein Muskel-Paar am unteren Kehlkopf haben, befindet sich auch nicht ein Vogel, welcher seine Stimme

a) Ul. Aldrovand hat dies schon angegeben von der Rohrdommel a. a. O. T. 3. p. 406: In Botauro tota arteria continua est; larynx nulla, nec quod hinc analogia quodam respondet. Verum hoc damni compensare voluisse natura videtur, canalium duorum arteriae hinc inde in pulmones utrosque dextrum, et sinistrum abeuntium structuram ita fabricata est, ut annuli cartilaginei minime totum absolvent circulum, sed medium duntaxat, nempe exteriori parte: interiori vero, ubi aliis avibus hic circuli fissura tantummodo in longum dissecantur, membrana quandam tenuissimam alteram canalis divaricati exacte medietatem absolventem obtendit planum et aequabilem: quin et hemycyclos exterius latus componentes raros admodum, interjectis subtilissimis membranis, sive tunicis fecit, nempe ad faciliorem, et majorem distensionem, quo nempe largissimus, et copiosus hoc adeo tumescere, ac inflari facili meatu conceptus aër, atque rostro in aquam inserto aliquamdiu retentus, tandem per extractum, et apertum rostrum qua data porta maximo impetu erumpens ingentem illum boatum taurinum edere possit.

auf mannichfache Art verändern kann. Dies dient zum Beweis, daſs die gröſsere Ausbildung der Stimme bei den Vögeln von der gröſsern Anzahl von Muskeln am untern Kehlkopf abhängt.

§. 549.

Endlich gibt es viele Vögel, welche gar keine Muskeln am untern Kehlkopf haben; dahin gehören die Hühnerartigen Vögel und die meisten Wasservögel. Bei diesen Vögeln wird der untere Kehlkopf nur durch den Brustbein-Luftröhren-Muskeln und die Gabelknochen-Luftröhren-Muskeln verändert, welche die Luftröhre verkürzen. Wenn diese Muskeln zu wirken aufhören, nimmt der untere Kehlkopf den Grad von Spannung wieder an, den er durch seine natürliche Elasticität hat. Die Vögel, welche keine Muskeln an dem unteren Kehlkopf haben, lassen sich wieder in zwei Abtheilungen bringen, nemlich in solche, welche an dem unteren Kehlkopf besondere Erweiterungen haben, und in solche denen sie fehlen. Zu den ersteren gehören die Männchen der Enten, und der Sägetaucher; zu den letztern hingegen werden die Gänse und Schwäne, die Weibchen der Enten und Sägetaucher, und die Hühnerartigen Vögel gezählt.

§. 550.

Die Erweiterungen an dem unteren Kehlkopf der Enten und Sägetaucher sind fast niemals symmetrisch, oder an beiden Seiten von gleicher Gestalt, sondern gewöhnlich ist die Er-

weiterung an der linken Seite gröfser als die an der rechten Seite *a*), dies ist namentlich der Fall bei der gemeinen Ente (Anas boschas L.), bei der Pfeifente (Anas penelope L,), bei dem Pfeilschwanz (A. acuta L.), bei der Löffelente (A. clypeata L.), bei der weifsen Nonne (Mergus albellus L.), beim kleinen Sägetaucher (M. minutus L.) und bei der Tauchergans (Mergus merganser L.). Die Erweiterung der rechten Seite ist gröfser als die der linken Seite bei der Bisamente (Anas moschata L.), bei der Brandente (A. tadorna L.) und bei der Zirzente (A. circia L.). Die Erweiterungen am unteren Kehlkopf variiren bei den verschiedenen Enten- und Sägetaucher-Arten in Hinsicht ihrer Bildung, Consistenz, Gröfse und Gestalt. So sind sie bei einigen Arten vollkommen knöchern, bei andern Arten aber sind sie zum Theil knöchern und zum Theil häutig. Zu den Arten, welche ganz knöcherne Erweiterungen besitzen, gehören die gemeine Ente (Anas boschas L.) *b*), der Pfeilschwanz (A. acuta L.) die Pfeifente (A. penelope L.), die Krickente (Anas crecca), die Winterhalb-

a) Cuvier sagt die linke Erweiterung sey immer gröfser als die rechte, welches aber unrichtig ist: Tab. 4. p. 468: Celle du coté gauche est toujours beaucoup plus considérable.

b) Die Erweiterung an dem untern Kehlkopf dieser Ente hat zuerst Aldrovand beschrieben und abgebildet. Ornithol. T. 3. p. 190.

Ferner auch Bloch, Cuvier (im Magaz. encyclop. a. a. O. Tab. 2. A. Fig. 1. 2. 3.) Latham u. a.

ente (A. querquedula L.), die Sommerhalbente (A. circia L.), die Bisamente (A. moschata L.) *a*), die Brandente (A. tadorna L.) *b*), die Löffelente (A. clypeata L.) *c*), die Anas strepera, die Anas montana, die Anas sponsa u. a. Zu den Arten, welche zum Theil knöcherne zum Theil häutige Erweiterung haben, gehören alle Sägetaucher-Arten und die Haubente (A. fuligula L.) *d*), die Bergente (A. marita L.) *e*), die Tafelente (A. ferina L.) *f*) und die Quakente (A. clangula L.) *g*) u. a. Die Gestalt der ganz knöchernen Erweiterungen variirt; gewöhnlich sind sie fast kegelförmig und von vorn nach hinten etwas zusammengedrückt, dies ist der Fall bei der Anas boschas, A. moschata, A. acuta, A. penelope, A. montana, A. crecca u. a; bisweilen sind sie birnförmig z. B. bei der Anas circia.

§. 551.

Die zum Theil knöchernen zum Theil häutigen Erweiterungen variiren ebenfalls sehr. In

c) Abgebildet bei Bloch Tab. 7. Fig. 1.

d) — — — Tab. 7. Fig. 3. und bei Cuvier Tab. 2. B. F. Fig. 1. 2.

c) — bei Bloch Tab. 7. Fig. 2.

d) Beschrieben und abgebildet bei Bloch a. a. O. Tab. 17. Fig. 5, auch bei Cuvier Tab. 2. E. Fig. 1.

e) — bei Bloch Tab. 17. Fig. 3.

f) — — — — 17. Fig. 4.

g) — — — — 17. Fig. 1. 2.

der Tauchergans (Mergus merganser L.) *a*) hat die linke Erweiterung, welche die gröſste ist, die Gestalt einer Pyramide, deren Basis nach unten gekehrt ist; die Pyramide hat drei Flächen. Der knöcherne Theil bildet die Basis der Pyramide, und an dieser erblickt man zwei Oeffnungen, von denen die eine fast dreieckig ist und in den linken Luftröhrenast führt, die andere fast rundliche liegt nach innen und steht mit der Luftröhre in Verbindung. Von der Basis erheben sich vier knöcherne Bogen, ein vorderer, zwei innere und ein äusserer; diese vier Bogen kommen nach oben zusammen und vereinigen sich. Zwischen den Bogen sind vier Häute ausgespannt, von denen die äussere vordere die gröſste ist, und die innere die kleinste. Die rechte Erweiterung ist ungleich kleiner und ganz knöchern. Im weiſsen Sägetaucher (Mergus albellus L.) *b*) ist die rechte Erweiterung klein, die linke hingegen ist groſs, und von vorn nach hinten zusammengedrückt; sie bildet nach aussen eine Art von Hacken; oben ist sie in Form eines Dachs zusammengedrückt, das einen sehr scharfen Winkel macht. Die Basis der Erweiterung ist knöchern, und von ihr erhebt sich ein knöcherner dünner Bogen, an dem nach vorn und hinten zwei feine durchsichtige Häute ausgespannt sind. Der linke Luftröhrenast mündet in die Erweiterung ein, die selbst wieder eine andere Oeffnung hat, welche zur Luftröhre führt. Diesen Bau der Erweite-

a) Die Erweiterung abgebildet bei Bloch Tab. 18. Fig. 7. auch bei Cuvier Tab 2. D.

b) Die Erweiterung abgebildet bei Bloch Tab. 7. Fig. 5.

rung des untern Kehlkopfs fand Bloch dem Wesentlichen nach auch beim Mergus minutus und bei dem Mergus castor *a*). In der Bergente (Anas marila L.) *b*), bei der Tafelente (A. ferina L.), und bei der Haubenente (Anas fuligula L.) *c*), ist die Erweiterung der linken Seite ungleich gröfser als die der rechten Seite, und fast pyramidenförmig gestaltet. Die Wände der Erweiterung oder der Kapsel sind häutig und werden durch einen knöchernen Bogen und durch mehrere netzförmig ausgebreitete Knochenstückchen unterstützt und ausgebreitet. Bei allen Vögeln mit Erweiterungen oder Kapseln an dem untern Kehlkopf befestigen sich die beiden starken Musculi furcula-tracheales oder laryngei inferiores über den Erweiterungen; sie ziehen die Luftröhre abwärts und scheinen dadurch auch Veränderung in den Luftröhrenästen und an der Membrana tympaniformis, so wie an der untern Stimmritze hervorzubringen.

§. 552.

Die so eben beschriebenen Erweiterungen an dem untern Kehlkopf der Männchen der Enten und Sägetaucher verstärken die Stimme *c*),

a) Die Erweiterung abgebildet bei Bloch Tab. 17. Fig. 3. 4.

b) — — — — — Tab. 17. Fig. 5. 6, auch bei Cuvier Tab. 2. E. Fig. 1. 2. 3. 4. 5.

c) Dies hat schon Aldrovand T. 3. p. 190 bei der Anas boschas vermuthet, wie aus folgender Stelle erhellet: Vocem anas cur tam acutam, atque magnam edat, tamque diu

denn es ist bekannt, daſs die Stimme der Männchen dieser Vögel ungleich stärker, rauher, tiefer und durchdringender ist, als die Stimme der Weibchen, denen diese Erweiterungen am untern Kehlkopf gänzlich fehlen. Daſs solche Erweiterung an Blaseninstrumenten eine stärkere Stimme hervorbringen hat auch Cuvier *a)* gezeigt.

sub aqua caput teneat cum apud meipsum mirarer, eam dissecui, causam ejus scrutaturus, haud dubio ex arteriae asperae figura, quam sane diversam esse ab aliis reperi Qua igitur bifariam divaricatur in pulmones, vesicam quandam habet duram, cartilageneam, concavam, ubi major apparet dextrorsum vergentem, ejusque beneficio, quae hactenus in ea stupabam, obire judicavi.

Auch Fabricius van Hilden hat a. a. O. dieselbe Meinung geäussert, zugleich hat er aber auch gezeigt, daſs die Erweiterungen nicht als Luftbehälter anzusehen sind, die zum längeren Untertauchen dienen.

a) Il me paroit que c'est à ces dilatations que tient la différence considerable qu'on remarque entre la voix des males et celle des femelles, dans toutes ces espèces. Ces derniers ont la voix aigre et fort aiguë, tandis que les mâles l'ont grosse, creuse et sourde. Les calculs des géometres n'ayant pas encore atteint la théorie du son produit dans des tubes irrégulièrement inegaux dans les diamètres de leurs diverses parties, j'ai eu recours à l'experience; j'ai fait faire a mon instrument un corps de rechange, renflé en forme d'ellipsoïde, qui ne changeoit rien à la longuer du tube. Tout le reste étant demeuré comme au paravant, le son fondamental est devenu beaucoup plus grave, et si sourd, qu'on avoit peine à l'entendre. J'ai donc été parfaitement confirmé dans ma conjecture. Cette voix

§. 553.

Bei den Gänsen und bei den Schwänen, denen die Muskeln und die Erweiterungen des untern Kehlkopfs ganz fehlen, verhält sich der untere Kehlkopf folgendermasen. Die beträchtlich weite und von vorn nach hinten plattgedrückte Luftröhre wird unten allmählig beträchtlich enger, und ist hier etwas von den Seiten zusammengedrückt. Ihre untersten Ringe schmelzen in ein Stück zusammen. Das untere Ende der Luftröhre bildet ein längliches Viereck, das vorn und hinten eingekerbt ist, und dessen längste Seiten bogenförmig sind. Es ist der Länge nach durch eine knöcherne Scheidewand und durch vier häutige Vorsprünge in zwei enge Mundstücke getheilt. Die Luftröhrenäste sind durch einen häutigen Kanal mit der Luftröhre verbunden. Die ersten Ringe der Bronchien sind gewöhnlich nicht vollkommen, die folgenden hingegen sind ganze Zirkel, doch an der inneren Seite gebrochen. Ebenso verhält sich der untere Kehlkopf bei den Weibchen der Enten und Sägetaucher.

§. 554.

Den Hühnerartigen Vögeln, den Fasanen, Perlhühnern, Pfauen, Puters, Feldhühnern, u. s. w. fehlen ebenfalls die Muskeln und Er-

est singulièrement désagreable dans les uns et dans les autres; ce qui vient peut-être de ce que les deux glottes étant toujours inégales, produisent des voix discordantes.

weiterungen des untern Kehlkopfs. Das untere Ende der nicht sehr starken Luftröhre besteht aus Ringen, die durch beträchtlich breite häutige Zwischenräume von einander getrennt sind. Die drei letzten Ringe sind durch zwei knöcherne Kanten vorne und hinten mit einander verbunden. Der Raum des letzten Rings ist durch eine knöcherne Scheidewand, welche von vorn nach hinten lauft, in zwei Oeffnungen getheilt. An den beiden Oeffnungen hängen die Bronchien. Die zwei ersten Halbringe jeder Bronchie sind an ihren beiden Enden durch einen kleinen länglichen Knorpel verbunden, welcher an der Luftröhre articulirt. Die Abweichungen und Modificationen dieser Bildung des untern Kehlkopfs bei verschiedenen Gattungen werde ich späterhin angeben, wenn ich diese abhandle.

§. 555.

Die Stimmwerkzeuge der Vögel gleichen den Blasinstrumenten *a)*, und die Stimme wird in dem untern Kehlkopf hervorgebracht, dadurch, daſs die in den Luftsäcken der Brust und des Bauchs enthaltene Luft mit Gewalt ausgetrieben und in die Luftröhrenäste und in die Luftröhre geleitet wird, wo sie die elastische Membranen der Stimmritze des untern Kehlkopfs in Schwingungen versetzt. Die Stimme wird modifizirt theils durch die Veränderungen der Glottis des untern Kehlkopfs und der Membrana tympaniformis, welche von den Contractionen der Muskeln des untern Kehlkopfs abhängen,

a) Wie Cuvier a. a. O. ausführlich gezeigt hat.

theils durch die verschiedene Länge der Luftröhre, und theils durch die Verengerung oder Erweiterung der Stimmritze des obern Kehlkopfs.

§. 556.

Am Schlufse dieses Capitels mufs ich noch zweier Drüsen Erwähnung thun, welche zu beiden Seiten des untern Theils der Luftröhre liegen. Friedrich Meckel *a)* will diese beiden Drüsen nur ausschliefslich bei tauchenden Vögeln gefunden haben, namentlich beim Männchen und Weibchen des Mergus serratus, beim Colymbus immer bei der Alca torda und beim Pelecanus bassanus. Hiemit stimmen meine Untersuchungen nicht überein, denn ich fand sie nicht nur bei Schwimmvögeln, sondern auch bei den Raubvögeln, bei den Hühnerartigen Vögeln und bei den Sumpfvögeln, namentlich bei Falco buteo, bei Falco tinnunculus, beim Puter, bei der Taube und bei den Reiher-Arten. Perrault *b)* fand diese Drüsen bei dem Trapp,

a) In seiner Schrift, Abhandlungen aus d. menschl. u. vergl. Anat. u. Physiol. Abhandl. 1. Ueber die Schilddrüse, Nebennieren und einige ihnen verwandte Organe p. 1.

b) Descr. de six Otardes a. a. O. T. 3. p. 2. p. 319: En quelques uns des Sujets il y avoit de chaque côté une caruncule ou glande rouge, immediatément attachée a l'Aspere Artere, et aux Carotides, par le moyen d'un rameau de la grosseur d'une grosse epingle; ce qui est assez ordinaire aux Oiseaux.

Pallas *a*) bei der Psophia, Schneider *b*) bei dem Kranich, und Ballantus *c*) bei der Elster und beim Staaren. Die beiden Drüsen haben eine ovale fast bohnenförmige Gestalt, und liegen zu beiden Seiten am untern Theil der Luftröhre, da wo sie sich bald in ihre Aeste theilt, neben der Arteria carotis. Die Farbe der Drüsen fand ich gewöhnlich rothgrau. In jede Drüse dringt ein Zweig der Arteria carotis (§. 494) ein. Einen Ausführungsgang habe ich nicht gefunden. Die Drüsen sind durch Zellgewebe an die Luftröhre befestigt. Ihr Parenchym besteht aus vielen kleinen Körnern. Meckel hält diese Drüsen für analog mit der Thymusdrüse des Mensehen und der Säugthiere, er stützt diese Annahme vorzüglich darauf, daſs er die Drüsen nur bei tauchenden Vögeln fand. Ich halte diese Drüsen mit Ballantus *d*) für die

a) Grus psophia in s. Spic. Zool. T. 1. Fasc. 4. p. 3. Glandulae vel oesophageis vel thymo succedaneae oblongae, ad vasorum subclaviorum e thorace egressum positae.

b) In s. Sammlung vermischter Abhandl. zur Aufklärung der Zoologie p. 143. Ganz unten am Halse lag auf jeder Seite eine groſse Drüse, welche mit ihrem schmalen Ende fast 1/3 der Länge am Halse in die Höhe lief. An der Luftröhre nicht weit von ihrem Kopfe lag auf jeder Seite eine kleine rothe Drüse.

c) De quorundam animalium organis vocis in d. Commentar. Bononiens. T. 6. p. 51.

d) In den Comment. Bononiens. a. a. O. p. 54. Attamen alias duxit exspectandas esse observationes, maluitque timidus videri, quam non satis opinandi temperans: idque eo

Schilddrüse, die bei den Vögeln in zwei Drüsen auseinander getreten ist.

Die beiden Drüsen können nicht Thymusdrüsen seyn, a) weil sie durch ihren Bau, ihre Structur und ihre Lage von der Thymusdrüse des Menschen und der Säugthiere abweichen,

vel maxime, quod in usum thyreoideae glandulae sibi diligentius inquirendum putabat, quam vocis organo in primis servire suspicabatur. Compererat enim, aves glandulam hanc non in cartilagine habere, a qua nomen ducit, sed in bronchiorum divisione ubi vocis organum locatatum esse diximus.

Ac ne cui forte dubium sit, posse hanc avium glandulam cum thyreoidea hominis comparari, monebat Ballantus, duos illi, non secus ac humanae, esse lobos, quanquam eos non manifeste inter se communicantes, praeterea eandem fere figuram, habitum eundem, eandem, si unum non attendas locum, quam tenet, conditionem. Quod autem vocis organo famulatur glandula hujusmodi in animantibus omnibus, id, videtur satis comprobare ejus sedes, quae numquam non est cum eo organo conjuncta: nam in homine, et quadrupedibus laryngem, in avibus bronchiorum divisionem complectitur. Quid quod ibi, e Ballanti observationibus, incipit glandula, ubi vocis incipit organum, iisdemque cum ipso finibus terminatur; ut si quod sit animal, in quo vocis chordae altius in trachea ascendant, altius etiam sedeat glandula; et si quod sit, in quo chordarum series per bronchia ipsa producatur, glandulam etiam videas, duabus quasi appendicibus editis, in bronchia se immittentem? Sed quidnam id est, quod glandula haec vocis praestat organo? Idipsum sibi ad perscrutandum proponebat Ballantus; quaque erat et diligentia, et fide, fecisset sine dubio quod sibi sumpserat,

b) weil sie sich bei allen erwachsenen Vögeln und nicht blos bei den tauchenden Vögeln finden, und c) weil sie sowohl die alten als jungen Vögel besitzen, und folglich kein Organ sind, das wie die Thymusdrüse beim Menschen und bei den meisten Säugthieren mit der Entfaltung und Ausbildung des Körpers verschwindet. Da diese Drüsen keine Thymusdrüsen sind, so können sie wohl keiner andern Drüse analog seyn als der Schilddrüse, und zwar sprechen hiefür folgende Gründe: 1) der kleinkörnige drüsige Bau, 2) der Mangel des Ausführungsganges, 3) der beträchtlich grofse Gefäfszweig der beständig aus der Arteria carotis in die Drüsen eingeht, und 4) die Lage am untern Theil der Luftröhre in der Nähe des untern Kehlkopfs, dem sie gefolgt zu seyn scheinen. Ueber die Funktion dieser Drüsen wage ich nichts bestimmtes zu sagen. Der Meinung von Cajetanus Uttinus *a*), dafs die

nisi paulo post quam haec disseruit, febris, quae anno millessimo septingentessimo sexagesimo septimo multos cum de nobilium, tum de civium ordine sustulit, cum etiam, invasisset, atque Academiae, todique civitati, cui carus imprimis erat, in ipso aetatis, fortunaeque flore eripuisset.

a) In den Comment. Bononiens. a. a. O. p. 57. Thyreoideam glandulam quod attinet, quam et ipse in suis avibus (ardea, pica glandaria, merula, fulica, noctua), si fulicam excipias, et noctuam, juxta bronchiorum divisionem locatam vidit, eam ad vocales chordas in animalibus omnibus, in quibus adest, opportune emolliendas, humectandasque datam esse conjectabat: idque eo propabilius, si illud constans sit, glandulam hanc aut ibi esse, ubi vocis organum situm est, aut nusquam esse; nusquam vero non esse nisi iis in animalibus, quae tonos edunt perpaucos,

Schilddrüse eine Flüssigkeit absondere, welche die Stimmwerkzeuge schlüpfrig mache, kann ich nicht beitreten.

cujusmodi fulica est, et noctua, quae propterea chordarum apparatum requirunt haud magnum, a quo facile ariditatem prohibere natura potuerit, vel sine glandula.

Daſs die Drüsen dem Wasserhuhn und der Nachteule fehlen sollen, bezweifle ich sehr.

Fünfter Abschnitt.

Von den Organen der Zeugung.

§. 557.

Bei den Vögeln ist die Gattung wie bei dem Menschen und bei den Säugthieren in männliche und weibliche Individuen vertheilt. Hermaphroditen, oder Individuen, welche weder vollkommen ausgebildete männliche noch weibliche Zeugungstheile besitzen, sind bei den Vögeln noch nicht beobachtet worden, mir wenigstens ist kein Beispiel davon bekannt. Die männlichen und weiblichen Vögeln unterscheiden sich auch ausser den Zeugungstheilen von einander, besonders in Hinsicht der Gröſse, der Gestalt und des Gefieders. Bei den Vögeln, welche in Monogamie leben, wie die Raubvögel, die Singvögel, viele Sumpf- und Wasser-Vögel, sind die Männchen merklich kleiner als die Weibchen. Bei den Vögeln, welche in Polygamie leben, wie die Hühnerartigen, sind die Männchen um vieles gröſser als die Weibchen *a*).

a) Wie auch Harvey sagt in s. Exercitat. de Generatione p. 134: Quibus autem maribus is vigor est, ut pulrimis

Im Allgemeinen ist das Gefieder der Männchen mit lebhafteren Farben geziert als das Gefieder der Weibchen. Die Verschiedenheiten der Männchen von den Weibchen werde ich bei der Beschreibung der Arten angeben.

Erstes Capitel.

Von den männlichen Zeugungs-Organen a)

§. 558.

Die Hoden und die Ductus deferentes sind diejenigen Theile der männlichen Genitalien, welche

foeminis sufficiant, hi corporis magnitudine, et ornatu, animique robore et armis, foeminas suas longius superant; qnam illi, qui conjugales sunt. Neque enim tantopere perdix mas, corvus, aut columba, a consortibus suis distinguuntur; quantum gallus a gallina; vel cervus, a suis foeminis discrepat.

a) Aristoteles Histor. Animal. Lib. 3. Cap. 1. p. 235. De situ et forma genitalium membrorum omnium animantium, eorumque differentiis.

— De Generatione Animalium Lib. 1. Cap. 3. 4. p. 58c.

Albertus Magnus De Animalibus Lib. 2. Tract. 2. Cap. 3. p. 116. De membris genitalibus animal. omnium secundum comparationem ad genitalia hominis. Ex ed. Jammy.

Ul. Aldrovandus hat die Hoden und Saamengänge der Gans beschrieben und abgebildet in s. Ornitholog. T. 3. Lib. 19. p. 107.

alle Vögel besitzen; bei einigen Vögeln findet man auch die männliche Ruthe. In der Regel besitzen die Vögel zwei Hoden, nur in seltenen Fällen findet man einen oder gar drei Hoden, Aldrovand *a*)

H. Fabricius ab Aquapendente handelt von den Zeugungsorganen des Hahns in s. Schrift De Formatione Ovi et Pulli, in d. Oper. omn. p. 16.

G. Harvey beschreibt die Zeugungstheile des Hahns in s. Exercitation. de Generatione Animal. p. 131. Exercitat. 38. De Gallo quaedam notatu digna.

Regn. de Graaf hat die Zeugungsorgane des Hahns abgebildet in s. Schrift de mulierum organis, in d. Oper. omn. p. 176. Tab. 17.

Alex. Monro jun. Diss. inaugural. de testibus et semine in variis animalibus Edinburg 1753. 8.

Godofr. Guil. Tannenberg Dess. inaug. sistens Spicilegium Observationum circa Partes genitales masculas Avium. Götting. 1789. 4. mit Abbild. Eine sehr gute Schrift.

G. Cuvier Des Organes de la Generation T. 5. p. 24.

Auch Perrault, Harder, Willoughbey, Mauduyt u. a. haben die männlichen Genitalien einzelner Vögelarten beschrieben.

a) Ornithol. T. I. p. 366. Nam ego ternos olim in dissecto Triorchi testes observasse memini, teste ipso, qui hunc anatomen in aedibus meis administrabat, uti et alias plurimas, doctissimo et eccelent. D. J. Coyter, reip. postea Norinbergensis medico. — Daſs der Falco buteo nicht immer drei Testes hat, wuſste auch schon Aldrovand in-

und Charleton *a*) wollen bei dem Falco buteo drei Hoden gefunden haben. Perrault *b*) fand in einer Numida meleagris nur einen Hoden; auch Schneider *c*) im Colymbus cristatus und in Enten.

§. 559.

Die beiden Hoden liegen bei allen Vögeln in der Bauchhöhle *d*), am obern Theil der Nieren, neben den Nebennieren. Zwischen den Hoden liegt die Aorta und die untere Hohlader. Die Gröſse der Hoden variirt sehr, nicht allein bei den verschiedenen Arten von Vögeln, sondern auch bei Individuen einer Art, und zwar nach dem Alter und nach der Jahrszeit. Im allgemeinen findet man, daſs diejenigen Vögel sehr groſse Hoden haben, welche in der Polygamie leben, wie die Hühnerartigen Vögel *e*). Die

dem er sagt: Testes ad spinam dorsi inter utrosque renes binos tantum (ut Triorchae nomen a ternis testibus non vere sit factum) albos et pusillos reperi, altitudine aequali.

a) In Birch History of the roy. society of London Vol. 1. p. 374.

b) A. a. O. T. 3. P. 2. p. 286.

c) Abhandl. zur Aufkl. d. Zool. p. 147.

d) Wie schon Aristoteles angibt Hist. Anim. Lib. 3. Cap. 1. p. 235. Avibus testes dati omnibus sunt, non tamen qui foris pendeant, sed qui intus adhaerent lumbis. — Testes lumbis annexi sunt infra septum transversum omnibus oviparis.

e) Aristoteles Hist. Anim. Lib. 3. Cap. 1. Testes avium grandiores effici tempore coitus certum est: sed salaciorum

Hoden derjenigen Vögel, welche zwar in Monogomie leben, aber viele Junge zur Welt bringen, haben in der Regel gröſsere Hoden, als diejenige Vögel, welche wenige Junge zeugen; zu ersteren Vögeln gehören die Meisen, die Schwalben u. a., zu letzteren gehören die Raubvögel. Die Hoden sind im Frühling zur Begattungszeit sehr groſs, dagegen aber werden sie ausser der Begattungszeit, besonders im Winter, so klein, daſs man sie kaum bemerkt *a*). Die Verschiedenheit der Gröſse der Hoden bei den verschiedenen Individuen einer Art, und zu verschiedener Jahrszeit hängt vorzüglich von der Menge der Nahrung, und von der Wärme ab. Die Hoden der Vögel blühen und verwelken jährlich wie die Blüthen der Pflanzen. Der linke Hoden ist in der Regel viel gröſser als der rechte *b*), dies habe ich namentlich bei den Raben, beim Rallus aquaticus und bei anderen Vögeln gefunden. Bei der Sterna hi-

conspectiores sunt, ut gallinaceorum, et perdicum: temporatiorum minus.

a) Aristoteles Hist. Anim. Lib. 3. Cap. 1. Avium testes prius quam coire incipiunt, aliis exigui, aliis omnino obscuri sunt: ut vero cum Venerem exercent, insigni tantisper magnitudine augentur. Quod apertissime palumbis et perdicibus evenit, atque ita, ut hybernis mensibus ne ullos quidem testes in iis haberi nonnulli arbitrentur.

b) Tannenberg a. a. O. p. 14: Jam vero omnibus, quae de harum partium magnitudine affere possum, exemplis adductis, nullam mihi dissectam avem, cujus testiculus sinister magnitudine et praecipue longitudine non superaverit dextrum commemorandum restat.

rundo fand ich jedoch den rechten Hoden gröſser als den linken.

§. 560.

Die Gestalt der Hoden variirt ebenfalls sehr, gewöhnlich sind sie oval; so fand ich die Hoden in den Lerchen, in der Sylvia rubecula, in der Rauchschwalbe, in dem Rallus aquaticus, in der Gallinula porzana, in den Tauben, in den Hahnen u. a. Die Hoden sah ich rund in der Sterna hirundo, Willoughbey *a*) fand sie so in der Fringilla carduelis, Morgagni *b*) in der Schwalbe, und Perrault *c*) in der Numida meleagris. Ich sah die Hoden länglich im Picus martius und in der Scolopax gallinago, Willoughbey *d*) sah sie so im Lanius collurio, Muralto *e*) in der Noctua saxatilis, Perrault im Strauſs *f*) und im Casuar *g*), Schneider *h*) im Colymbus cristatus. Die Hoden des Trapps fand Perrault *i*)

a) Ornitholog. Lib. 2. p. 170.

b) Epistol. anatomicae. Epist. 20. §. 29.

c) A. a. O. T. 3. P. 2. p. 286.

d) A. a. O. Lib. 2. p. 54.

e) In d. Misc. A. N. C. Dec. 2. A. 1. 1682. p. 134.

f) A. a. O. T. 3. P. 2. p. 337 abgebild. λ. μ. ν.

g) A. a. O. T. 3. P. 2. p. 386.

h) A. a. O. p. 147.

i) A. a. O. T. 3. P. 2. p. 318.

mandelförmig. Meckel *a*) sah im Papageyen Ara den linken Hoden mehr rundlich, den rechten mehr länglich. Die Hoden der Gänse fand Tannenberg *b*) sehr verschieden gestaltet, bald nemlich sind sie länglich, bald zusammengedrückt oder mehr oder weniger rund.

§. 561.

Die Farbe der Hoden variirt *c*); zur Begattungszeit, wo sie von Samen strotzen, sind sie gewöhnlich weiſslich, ausser dieser Zeit aber trifft man sie selten weiſslich an, sondern entweder graulich oder gelblich. Ich fand die Testes der Sylvia rubecula graulich, die Testes der Lerche, der Scolopax gallinago, und der Gallinula porzana weiſslich gelb, und die des Schwarzspechts weiſs. Tannenberg sah die Hoden des Puters weiſs und mit groſsen schwarzen Flecken besprengt.

§. 562.

Die Hoden der Vögel werden durch das Bauchfell und durch kurzes Zellgewebe in ihrer Lage erhalten. Das Parenchym der Hoden ist von einer besondern Haut umgeben, welche der

a) A. a. O. p. 75.

b) A. a. O. p. 15.

c) Wie schon Albertus Magnus angibt in s. Schrift de Animalibus Lib. 2. Cap. 3. p. 14 ex ed. Petri Jammy: Testiculi in quibusdam sunt albi, et in quibusdam sicut citrini, et in quibusdam apparet color ejus perse.

Tunica albuginea des Menschen und der Säugthiere analog ist. Sie ist sehr zart, und ist theils durch feines Zellgewebe, theils durch Blutgefässe an das Parenchym befestigt. Tannenberg *a*) will die Tunica albuginea im Hahn in der Nebenhode in zwei Lamellen getheilt gefunden haben, von denen die eine Lamelle zwischen dem Hoden und dem Nebenhoden fortläuft, und von mehrern Dnctibus seminiferis durchbohrt ist; die andere Lamelle umgibt den Nebenhoden und bildet eine Art von Scheidehaut des Nebenhodens. Die Tunica albuginea erhält sehr viele Gefäſse *b*). Das Parenchym der Hoden der Vögel *c*) besteht aus einer sehr groſsen Anzahl von äusserst feinen Röhrchen (canaliculi seminales), die verhältniſsmässig viel kleiner und zarter sind als die der Säugthiere. Die Röhrchen liegen geschlängelt neben einander, und sind durch feines Zellgewebe mit einander verbunden. Zwischen den Röhrchen verbreiten sich sehr viele Blutgefässe. Die Saamenröhrchen des Hoden gehen in weitere mit einander verbundene Kanälchen über, welche als Vascula efferentia testis aus den Hoden in die Nebenhoden eingehen.

a) A. a. O. p. 18.

b) Perrault Desc. de huit Autruches a. a. O. T. 3. P. 2. p. 361. En tous les Sujets les testicules estoient couverts d'une membrane nerveuse, parsemée d'une si grande quantité des Vaiseaux, qu'elle paroissoit rouge.

c) Wie Monro a. a. O. Cap. 6. p. 24 gezeigt hat.

§. 563.

Die Nebenhoden *a*) bemerkt man bei den Vögeln zur Begattungszeit sehr deutlich, ausser dieser Zeit aber sind sie wegen ihres geringen Volumens schwer zu erkennen. Die Nebenhoden unterscheiden sich zur Begattungszeit sehr merklich von den Hoden durch ihre Farbe, denn sie sind zu dieser Zeit, wo die Hoden gewöhnlich weiſs sind, meistens schmutzig gelb; im Winter hingegen sind sie mehr weiſslich. Doch variirt auch die Farbe der Nebenhoden in verschiedenen Vögeln, Perrault sah sie im Trapp *b*)

a) Vol. Coiter sprach den Vögeln die Nebenhoden ab, wie aus folgendem erhellet: Reperi in regione inguinum testes duos satis magnos, intus vacuos, semineque elaboratissimo plenissimos (instabat tunc creandi tempus) nullos vero vidi epididymos. De grege ave in d. Misc. Chirurg. a. a. O.

Auch Haller sprach sie den Vögeln ab in s. Element. Physiol. T. 7. p. 449. Avibus ab epidymide non differt ductus deferens latior et brevior.

Perrault hat sie a. a. O. vom Strauſs, vom Hocco, vom Trapp, von der Ardea virgo u. a. beschrieben; Morgagni (in s. Epistol. anat. Epist. 20 Nro. 47) hat sie vom Hahn angegeben.

Monro und Tannenberg haben den Bau der Nebenhoden sehr gut beschrieben.

b) A. a. O. T. 3. P. 2. p. 318. L'épidime, qui estoit parfaitement noire, et de mesme figure que le Testicule, avoit quatre lignes de long sur deux de large.

und im Hocco *a*) ganz schwarz, in der Ardea virgo *b*) grünlich, und im Casuar *c*) gelblich. Die Nebenhoden welche etwas kleiner sind als die Hoden, haben meistens eine längliche oder ovale Gestalt, und sind etwas zusammen gedrückt. Sie liegen am hinteren Theile der Hoden neben der Wirbelsäule *d*), ihr oberes stumpferes Ende stöfst an die Nebennieren, aus ihrem unteren spitzeren Ende entspringt der Ductus deferens *e*). Jeder Nebenhoden ist mit seinem Hoden theils durch die ausführenden Samengefässe verbunden, theils durch die Tunica albuginea, welche aus zwei Lamellen besteht, von denen eine die Nebenhoden umgibt. Diese Verbindung ist bei den meisten Vögeln sehr genau. Die Nebenhoden bestehen aus den ausführenden Samengefässen (Vasa efferentia seminis), welche aus den Hoden hervortreten, sich in mancherlei Richtungen schlängeln und dann den Ductus deferens bilden. Die Samengefässe sind

a) A. a. O. T. 3. P. 2. p. 307.

b) A. a. O. T. 3. p. 429. Ils avoient un Epididyme detaché du Testicule, qui pendoit par un bout. Il avoit cinq lignes de longe, de couleur verte, le Testicule estant d'un jaune blanchastre.

c) A. a. O. T. 3. P. 2. p. 386.

d) Abgebildet bei Perrault vom Hocco a. a. O. T. 3. P. 2. p. 302 V. V., vom Straufs ebend. p. 337. v.

e) Haller sagt in s. Elem. phys. T. 7. p. 450. In avibus et in quadrupedibus frigidis (ductus deferens) a teste ipso semen habet. Dies ist unrichtig, denn der ductus deferens entspringt bei den Vögeln aus dem Nebenhoden.

von einer dichten zelligen Haut, und von der einen Lamelle der Tunica albuginea umgeben, ausserdem werden sie durch eine Dupplicatur des Bauchfells an die Wirbelsäule befestigt. Sehr merkwürdig ist ein besonderer Gang, welcher aus den Nebenhoden zu den Nebennieren geht, ohne jedoch in die Substanz der Nebennieren einzudringen, wie Morgagni *a*) durch Quecksilber-Einspritzungen gezeigt hat. Monro *b*) sah einen Gang aus den Nebenhoden in die Brusthöhle aufwärts steigen; auch Tannenberg will diesen Gang bei mehreren Hahnen gefunden haben, er endigte sich an der unteren zweiten Rippe. Die Function dieses Ganges (Vasculum aberrans) ist unbekannt.

§. 564.

Jeder Hoden erhält eine kurze Arterie *c*), welche aus der absteigenden Aorte zwischen der Gekrösarterie und den Nierenarterien entspringt. Gleich nach ihrem Ursprung theilt sie sich in drei, vier bis fünf Zweige, von denen sich einige in die Tunica albuginea und in die Nebenhoden verzweigen, andere Zweige aber dringen in das Parenchym des Hodens

a) A. a. O. Epist. 20. Nro. 28.

b) A. a. O. p. 54.

c) Wie schon Harvey a. a. O. Exercit. 38. p. 132 angibt: Facit etiam ad celeriorem seminis egressum, vasorum spermaticorum in gallo brevitas et rectitudo: quod enim per longos et reflexos maeandros permeat, tardius elabitur; et copioso spiritu impulsore opus habet.

ein *a*), und vertheilen sich hier zwischen den Samenröhrchen; sie sondern den Samen ab. Häufig entspringt auch ein kleiner Zweig aus den Nierenarterien *b*) der zum Hoden geht. Die Arterien nehmen ausser der Begattungszeit merklich an Gröſse ab. Sie scheinen während der Begattungszeit wahrhaft zu wachsen und neue Zweige zu treiben, ganz nach Art der Vegetabilien *c*). Die Venen, welche dasjenige Blut aus den Hoden zurückführen, welches nicht zur Absonderung des Saamens verwendet wird, liegen neben den Arterien, und münden in die untere Hohlader ein.

§. 565.

Der in den Hoden aus dem arteriellen Blute abgesonderte Saamen wird durch die beiden Samengänge (Ductus deferentes) zur Kloacke geleitet. Jeder Samengang entspringt aus einem Nebenhoden und zwar meistens aus dem untern Ende derselben *d*). Er lauft stark geschlängelt

a) Perrault hat sie vom Strauſs beschrieben und abgebildet a. a. O. p. 337. μ.

b) Wie Monro richtig angibt a. a. O. Cap. 3. p. 12.

c) Daſs das Wachsthum der meisten Thiere in einem wahren Wachsen der Gefäſse besteht, werde ich bei einer andern Gelegenheit zeigen.

d) Wie auch Perrault vom Trappen angibt a. a. O. T 3. P. 2. p. 319: Le canal déferant, qui sortoit le l'extremité de l'Epididyme de chacun des deux vrais testicules, se

vor den Nieren neben den Harnleitern herab, mit denen er durch Zellgewebe verbunden ist. Im Herabsteigen wird er allmählig weiter, und geht in die Kloake ein, nachdem er zuvor eine Beugung gemacht hat *a*). Die Samengänge werden von aussen von dem Bauchfell umgeben. Sie bestehen aus einer sehr dichten und beträchtlich dicken Haut, welche theils aus Zellgewebe, theils aus Fleischfasern besteht; im Inneren sind sie noch von einer zarten, glatten Haut überzogen, welches eine Schleimhaut ist. Ich muſs hier noch bemerken, daſs die Samengänge ausser der Begattungszeit ungleich zarter, dünner, und weniger geschlängelt sind, als während der Begattungszeit, wo sie an Dicke und Weite sehr merklich zunehmen.

§. 566.

In dem Haushahn, und wahrscheinlich in den Männchen der meisten Hühnerartigen Vögel, ferner in den Enten und Gänsen ist der Samengang, vor dem Eintritt in die Kloake, erweitert. Diese Erweiterung, welche länglich ist, scheint ein Analogon der Samenbläschen zu

glissoit sur la Veine emulgente, à la quelle il estoit attaché, et descendoit sur le rein le long de l'uretere. — Perrault hat ihn auch vom Hocco abgebild. a. a. O. p. 302. T. V.

a) Die ductus deferentes hat Aldrovand a. a. O. T. 3. p. 107 von der Gans abgebildet, und Tannenberg vom Hahn Tab. 1.

seyn *a*). Die Wände der Samenbläschen sind dünner, als die der Samengänge, daher sie auch leichter durch den sich hier ansammlenden Samen ausgedehnt werden können. In den Vögeln findet man an dem Endstück der Samengänge eine kleine Drüse. Im Hahn liegt sie am Ende des Samenbläschens *b*), an seiner äusseren Seite; sie hat eine rothe Farbe, und ist mehr oder weniger rund. In der Gans und in der Ente liegt die Drüse, welche bei diesen Vögeln länglich und nach oben zugespitzt ist, zwischen dem Endstück des Ductus deferens und dem Mastdarm, da, wo die Corpora cavernosa penis ihren Ursprung nehmen. Tannenberg *c*) vermuthet, dafs diese Drüse die Stelle der Vorsteherdrüse vertrete.

§. 567.

Die beiden Ductus deferentes münden in die Kloake ein *d*), und zwar neben den Harn-

a) Wie Monro a. a. O. p. 44. Hunter in den Observ. of the animal oeconomy p. 36, und Tannenberg a. a. O. p. 24 annehmen. — Harvey a. a. O. p. 132 spricht sie dem Hahne ab. Haller sagt in den Element. Physiol. T. 7. p. 456: Aves non habent, nisi leve vestigium (vesicularum seminalium) in ultimo ductu deferente.

Das Samenbläschen des Hahns ist abgebildet bei Monro Tab. 5. Fig. 2. und bei Tannenberg Tab. 2. Fig. 2. b.

b) Abgebildet bei Tannenberg Tab. 2. Fig. 2. d.

c) A. a. O. p. 26.

d) Aristoteles Hist. Animal. Lib. 3. Cap. 1 gibt unrichtiger weise an, dafs sich die beiden ductus deferentes mit ein-

leitern, unter der Queerfalte (§. 428), welche die Gränze zwischen dem weiten Darm und der Kloake bildet. Jeder Ductus deferens macht mit seiner Mündung einen kleinen, warzenartigen Vorsprung in der Kloake *a*), welchen mehrere Anatomen *b*) die männliche Ruthe der Vögel genannt haben. Ausser diesen beiden Warzen, welche alle Vögel besitzen, findet man noch in mehreren Vögeln einen besondern länglichen, nicht durchbohrten Körper, der eigentlich mit dem Namen der männlichen Ruthe belegt zu werden verdient. Folgende Vögel haben eine eigentliche männliche Ruthe, der Straufs *c*), der Kasuar *d*), der Hocco *e*), der Trappe, der Storch *f*), die

ander verbänden, und dafs sie nur eine Oeffnung in der Kloake hätten. Auch Aldrovand gibt dies von der Gans so an, und bildet die Verbindung der beiden Samengänge ab a. a. O. T. 3. Lib. 19. p. 107. B. B. C. Ferner auch Collins in s. Anatomy. Vol. 1. Cap. 7. p. 547. Dies ist unrichtig, denn jeder Ductus deferens hat seine besondere Mündung in der Kloake.

a) Abgebildet bei Regn. de Graf a. a. O. Tab. 17. B. C. C. auch bei Tannenberg Tab. 2. Fig. 1. e. e.

b) Tyson in d. Philos. Transact. Nro. 144. Haller in d. Element. Phys. T. 7. p. 491. Avibus plurisque duo penes sunt exigui.

c) Beschrieben und abgebildet von Perrault a. a. O. T. 3. P. 2. p. 357. Pl. 2. L. Cuvier hat sie beschrieben in der Menagerie du Museum national Heft 1.

d) Beschrieben von Perrault p. 386.

e) — — — ib. p. 307 abgebildet *T*.

f) — — — T. 3. P. 3. p. 126.

Enten *a*) und Gänse. Die Structur der männlichen Ruthe ist bei den eben genannten Vögeln verschieden. Die sehr grofse Ruthe des Straufses *b*) hat eine kegelförmige Gestalt, und ist auf ihrem Rücken mit einer engen und tiefen Rinne versehen, welche von der Wurzel bis zur Spitze der Ruthe fortlauft. Die Ductus deferentes münden in die Kloake ein und zwar der Wurzel der Ruthe gegenüber, so dafs der Samen bei dem Coitus aus der Ductus deferentes in die Rinne herabfallen mufs. Die Ruthe besteht 1) aus zwei festen kegelförmigen Körpern, die aus einem fibrösen Gewebe gebildet sind, und sich mit ihrer Wurzel an die untere Wand des Schliefsmuskels der Kloake befestigen. Der rechte Körper ist kleiner als der linke, und erstreckt sich auch nicht so weit in die Ruthe hinein als dieser. 2) Besteht sie aus einem fibrösen und gefäfsreichen Körper, welcher der Länge nach einen bemerklichen

Harvey a. a. O. p. 16. In gallo penem non invenio, quem nec Fabricius reperire potuit: cum tamen in ansere atque anate manifestissime appareat.

a) Home in den Philos. Transact. 1802 Tab. 12. Fig. 2. Tannenberg a. a. O. Tab. 2. Fig. 3. Tab. 3. Fig. 1. 2. 3.

b) Harvey a. a. O. p. 16. In Structione mare, intra pudendi orificium, tanquam in equi praeputio, praegrandem glandem, et nervum rubicundum, forma. et magnitudine linguae cervinae, aut bubulae minoris, reperi; quem in coitu rigidum et aliquantulum aduncum vibrare saepius vidi; et in foeminam vulvam immissum, sine subagitatione ulla, diutius tenere: perinde ac si clavo aliquo ambo in coitu colligati essent:

Vorsprung an der untern Fläche der Ruthe macht, und das Ende derselben bildet. 3) Endlich besteht sie aus mehreren Zellen, welche unter der Haut liegen, da wo sie die Rinne überzieht; in die Zellen scheint sich während der Begattung Blut zu ergieſsen. Die Ruthe des Strausses liegt gewöhnlich in einem häutigen Sack zusammengefaltet, der sich über derjenigen sackförmigen Erweiterung befindet, in welcher sich der Urin ansammlet, und zwar so, daſs die Mündung der sackförmigen Erweiterung, welche sich an der Wurzel der Ruthe befindet, dadurch ganz geschloſsen wird. Die Ruthe des Strauſses tritt bei der Begattung aus dem Sacke hervor, auch dann, wann er uriniret oder die Excremente ausstöſst. Es scheint, daſs das Hervortreten der Ruthe durch die Contraction des Schlieſsmuskels der Kloake bewirkt wird, welcher sehr stark ist und auch den Sack umgibt, in dem die Ruthe liegt. Zwei Paar Muskeln ziehen die Ruthe in ihren Sack zurück. Das eine Muskelpaar entspringt von der untern Fläche des Heiligenbeins, geht unter dem Schlieſsmuskel weg, und inserirt sich an die untere Fläche der Ruthe. Das andere Muskelpaar entspringt von den Darmbeinen hinter den Nieren, es theilt sich in zwei Portionen, von denen sich die eine nahe an die Spitze der Ruthe befestigt, die andere aber inserirt sich an den Sack, in welcher die Ruthe liegt. Das erste Paar Muskeln zieht die Wurzel der Ruthe zurück und hebt sie etwas; das andere Paar aber krümmt die Spitze der Ruthe. Beide Muskelpaare also ziehen die Ruthe in ihren Sack zurück und falten sie zusammen. Auf dieselbe Art verhält sich die Ruthe des Kasuars, und wie es scheint, auch die des Hoccos. Die Ruthe

der Enten, der Gänse, des Storchs u. a. weicht in ihrer Structur von der des Straufses ab. Die sehr lange Ruthe *a*) liegt ausser der Begattungszeit zusammengefaltet, als eine häutige Röhre in einem besondern Sacke unter dem Mastdarm. Die Röhre mündet mit ihrem einen Ende in die Kloake ein, und ihre Haut verbindet sich mit der der Kloake. Das andere Ende der Röhre ist an eine knorpelige Substanz befestigt, welche sich an die untere Wand des Schliefsmuskels der Kloake anlegt. Die inneren Fasern des Schliefsmuskels inseriren sich an die knorpelige Substanz. Die Ruthe besteht deutlich aus zwei verschieden gebildeten Portionen oder Hälften. Die eine Portion ist dünner und hat beträchtlich dicke und elastische Wände, welche an ihrer inneren Oberfläche etwas drüsig und uneben sind. Die andere Portion hingegen ist weiter und zeigt in ihrem Inneren viele Falten und Furchen, welche sich allmählig verlieren so wie sie sich der anderen Portion nähern. Die letztere Portion rollt sich während der Erection der Ruthe nach aussen, sie stülpt sich um wie ein Handschu, zu gleicher Zeit tritt die andere Portion in den hohlen Cylinder ein, welchen diese bildet. Der gröfste Theil der Falten und der Furchen sind weniger deutlich, wenn die Ruthe aus der Kloake hervorgetreten ist. Die schief laufenden Falten hindern, dafs sich die Ruthe nicht in gerader Linie ausdehnen kann,

a) Wie auch Harvey a. a. O. p. 16 anführt: In nigra anate, penem tantae longitudinis vidi, ut absoluto coïtu, humi pendentem insequens gallina, avide eum (lumbricum, credo, arbitrata) mordicaret; faceretque illius citius solito retractionem.

und bewirken dadurch, daſs die Ruthe wie ein Korkzieher oder ein Bohrer gewunden wird. Die stärksten Falten bemerkt man an zwei vorspringenden Streifen, zwischen welchen eine tiefe Rinne lauft, die über die ganze Ruthe fortlauft. In das Anfangsſtück der Rinne ergieſsen die Ductus deferentes beim Coitus den Samen. Die Ruthe der Enten und Gänse ist also ein hohler Cylinder, welcher aus zwei Scheiden oder Röhren besteht, von denen die äussere sehr gefaltet und elastisch ist; die andere innere aber, welcher von der äussern Röhre bedeckt wird, hat dickere und drüsigere Wände, die auch sehr elastisch sind, und den eigentlichen Körper der Ruthe bilden. Die Ruthe wird bei der Begattung durch zwei sehr starke Muskeln aus der Kloake bewegt, welche oval sind, und an dem Endstück des Mastdarms und der Kloake liegen. Zwischen ihrer Insertion an der Ruthe befindet sich ein kleiner röthlicher Körper, der aus sehr vielen Gefäſsen besteht *a*). Wenn sich diese Muskeln contrahiren, so rollen sie die Ruthe nach aussen und treiben sie aus der Kloake hervor; zugleich scheinen sie auch das Endstück der Samengänge, welches zwischen diesen Muskeln und der Kloake liegt, zu pressen, und dadurch die Ejaculation des Samens zu befördern. Die Ruthe tritt nach der Begattung in die Kloake zurück, theils durch ihre eigenthümliche Elastizität, theils durch zwei dünne Muskeln, welche sich an die Basis der Ruthe befestigen.

a) Tannenberg hält diesen Körper für ein Corpus cavernosum. Abgebildet Tab. 2. Fig. 3. g.

§. 568.

Der männliche Samen der Vögel ist eine weifsliche, klebrige Flüssigkeit. Derjenige Samen, welcher sich im Endstück der Samengänge befindet ist meistens consistenter als derjenige Samen, welchen man in dem oberen Stück antrifft *a*). Im Samen der Vögel befinden sich auch Samenthierchen, wie Superville *b*), Leeuwenhoeck *c*), Hartzoeger *d*) u. a. angeben.

Zweites Capitel.

Von den weiblichen Zeugungsorganen der Vögel e).

§. 569.

Die weiblichen Zeugungsorgane der Vögel bestehen in dem Eierstock, im Eierleiter mit sei-

a) Wie Fabricius ab Aquapendente a. a. O. p, 16 angibt.

b) In den Philos. Transact. N. 456.

c) Anat. et Contempl. T. 2. p. 6.

e) Dioptric. p. 227.

e) Aristoteles Hist. Animal. Lib. 3. Cap. 1. p. 235s De situ et forma genitalium membrorum.

— De Generatione Animal. Lib. 1. Cap. 8. p. 581. De situ uterorum aut vulvarum in quibus animantibus.

nen Abtheilungen und in der Mündung der Genitalien in der Kloake. Der Eier-

Albertus Magnus De animalibus Lib. 2. Tract. 2. Cap. 4. p. 117. De diversitate matricum animalium generantium vel ovantium.

Vol. Coiter hat die Zeugungsorgane der Henne bebeschrieben in s. Abhandl. De ovorum Gallinaceorum generationis primo exordio progressuque, et pulli gallinacei creationis ordine in s. Extern. et Internar. princip. corpor. human. partium Tabulis. Noriberg. 1573. p. 32.

Hier. Fabricius ab Aquapendente beschreibt die Genitalien der Henne in s. Schrift de Formatione ovi et pulli mit Abbild. In den Oper. omn. p. 2.

Anton Ulmus hat die Genitalien der Henne untersucht und Ul. Aldrovand hat Abbildungen davon geliefert in s. Ornithol. T. 2. p. 209.

Guil. Harvey beschreibt die weiblichen Genitalien der Vögel ausführlich in s. Exercitationibus de Generatione Animalium Amstel. 1651. 12.

Regn. de Graaf handelt von den weiblichen Genitalien der Vögel in s. Schrift De Partibus Genitalibus Mulierum mit Abbildungen.

A. Perrault beschreibt die weiblichen Zeugungs-Organe des Straufses in s. Disc. anatom. de huit Autruches, mit Abbild. in den Mem. de l'Ac. des Sc. depuis 1666—1699. T. 3. P. 2. p. 357.

Fr. Blumenbach Von den weiblichen Genitalien der Vögel in s. Handbuch der vergl. Anatomie p. 468.

stock *a*) hat eine traubenförmige Gestalt *b*) und liegt am oberen Theil der Nieren unter der Leber und unter dem Zwerchfell *c*), an der vorderen Fläche der Arteria aorta, an die er durch Gefäſse und Zellgewebe befestigt ist. Der Eierstock besteht aus sehr vielen rundlichen Körpern; in einer jungen Henne, welche anfängt zu legen, kann man gegen 500 solcher Körperchen zählen, in der Lachmöve zählte Albers *d*) gegen 200, in einem Kiebitzweibchen fand ich gegen 300. Die Zahl dieser Körperchen ist, nach der Zahl der Eier verschieden, welche die Vögel legen. Die Körperchen sind nichts anders als die Dotter *e*), welche anfangs aus einer

G. Cuvier handelt von den weiblichen Genitalien der Vögel in s. Anatomie comparée T. 5. Vingt-Neuvième Leçon Des Organes de generation.

Auch Ol. Borrichius, Blasius, Albers u. a. haben die weiblichen Genitalien von verschiedenen Arten der Vögel beschrieben.

a) Fabricius nennt ihn Uterus primus, Ovarium, Vitellarium s. Racemus ovorum. Abgebildet Fig. 1. 2. 3. Bei Ul. Aldrovand abgebildet Fig. 10. 11. 12. 13. Bei Regn. de Graaf Tab. 18. Fig. 1.

b) Wie schon Aristoteles De generat. Lib. 3. Cap. 8 sagt: redduntur que ova eorum glutino cohaerentia ad speciem uvae.

c) Wie schon Aristoteles a. a. O. Cap. angibt.

d) A. a. O. p. 59.

e) Vol. Coiter a. a. O. p. 32. Circa brunam itaque in gallinis communibus sub diaphragmate, ubi cava vena ex jo-

dünnen milchigen Flüssigkeit bestehen, die nach und nach aber consistenter wird, und eine gelbe Farbe annimmt. Die Gröfse der Dotter variirt, man findet sie von der Gröfse eines Hirsenkorns und noch kleiner *a*), bis zur Gröfse einer Nufs; die gröfseren und reiferen Dotter liegen nach aussen, die kleineren aber liegen unter diesen *b*). Jeder Dotter ist von einer sehr gefäfsreichen Haut (calyx) eingeschlofsen, welche

cinore prodiens, diaphragma perrumpit, sensim ac pedetentim, multi parvi et subflavi globuli ex mero vitello conflati, cumulatim ob ventris brevitatem acervantur, ac colliguntur, minime secundum ventris longitudinem, ut in viperis et serpentibus ovi pars, monilis ex corallis sive magnis margaritis conflati instar, juxta intestina utriusque extenduntur.

Harvey a. a. O. p. 9. Quae itaque in vitellario reperiuntur, non ova perfecta censenda sunt, sed horum primordia, sive rudimenta; quae in racemo, eo ordine et magnitudine disposita sunt, ut gallinae singulis diebus ad partum, priori succedat alterum. Nullum autem ovum in ovario cinctum est albumine, sed vitelli solum reperiuntur.

a) Harvey a. a. O. p. 10. Ego vero milii semine longe minores observavi; qui nempe instar papilarum, aut sudaminum, vel arenularum prope visum effugerent.

b) Wie auch Fabricius ab Aquapend. a. a. O. sagt: Vitelli in racemo majores in circuitu sunt, minores in medio, ceu a majoribus circumdati, denique minimi omnibus subjecti.

mittelst eines kurzen Stiels (Petiolus) *a*) am Eierstocke festsitzt. Die in die Haut eingehenden Arterien scheinen den Dotter aus dem arteriellen Blut abzusondern und in die Haut zu ergieſsen. In der Regel findet man die Haut bei kleinen Dottern dicker als bei gröſsern, wie auch Perrault *b*) angibt. Ausser dieser Haut bemerkt man noch eine andere sehr feine Haut, welche den Dotter einschlieſst *c*). Wenn ein

a) Fabricius ab Aquap. a. a. O. Porum hunc, seu fistulosum canalem, qui vitellarii singulos conjugit, et suspensos detinet vitellos, perpetuo pediculum, pediolum, et pedunculum apellabo, quod fructuum pediculo quam simillimus est; quem forte Arist. Lib. 3. De generat. Cap. 2. στόλον ομφαλωδην, hoc est appendiculam umbilicalem, et veluti fistulam nuncupavit; licet non ex omni parte descriptio competat, forte propter secundi uteri ignorationem.

Ein Dotter mit seinem petiolus und Gefäſsen abgebildet bei Aldrovánd a. a. O. p. 213.

b) Desc. de huit Autruches a. a. O. T. 3. P. 2. p. 360. La membrane, qui enferme chaque oeuf et que l'on appelle le calice, avoit comme une queue, par laquelle ces oeufes sont ordinairement tous attachez ensemble, et composent ce que l'on appelle l'ovaire. Cette membrane estoit plus épaisse, plus les oeufs estoient petits, elle avoit une grande quantité de vaisseaux, et estoit attachée a l'oeuf qu'elle enfermoit, par une infinité des fibres, estant ouverte vers l'endroit opposé a la queüe, comme est le calice d'un gland, lorsque le gland est rond et petit, et qu'il est presque tout couvert de son calice.

c) Wie auch schon Fabricius und Perrault anführen, letzterer sagt: L'oeuf ayant esté separé du calice, n'estoit qu'une

Dotter reift, so zeigt sich an seinem Calyx von aussen eine weiſse glänzende Linie, nach deren Richtung diese Haut zerreiſst und den Dotter fallen läſst, welcher von dem nachher zu beschreibenden Infundibulum aufgenommen wird. Der leere Calyx bleibt am Eierstocke hängen, schrumpft zusammen und verwelkt, er hat mit dem gelben Körper der Säugthiere viele Aehnlichkeit.

§. 570.

Alle Vögel haben nur einen Eierleiter, in welchem das Ey vollkommen ausgebildet wird. Der Eierleiter ist ein langer Darmähnlicher *a*) Schlauch, welcher zwei Mündungen hat, eine, welche frei in die Bauchhöhle einmündet, und eine andere, welche sich in die Kloake öffnet. Der Eierleiter wird durch eine Dupplicatur des Bauchfells, welche ein wahres Gekrös *b*) bildet,

tunique fort délicate, qui contenoit seulement le jeune de l'oeuf en ceux qui n'estoitent pas plus gros qu'une noix; mais dans l'un des nos Sujets ou il s'en est trouvé de la grosseur des deux poings, cette tunique estoit remplie d'une humeur semblable à de l'eau trouble, sans qu'il y eust de jaune.

a) Ul. Aldrovand nennt ihn Intestinum uterinum, er hat ihn auch abgebildet.

Fabricius nennt ihn uterus secundus, indem er das ovarium uterus primus nennt.

b) Fabricius ab Aquapend. hat es a. a. O. also bescrieben: Postremum in hoc inferno utero contemplandum est membranosum quoddam corpus firmum, densum, venisque plu-

an die Wirbelsäule, an die Nieren und an die Aorta befestigt. An dem Eierleiter kann man drei verschiedene Stücke oder Theile wahrnehmen, nemlich 1) den eigentlichen Eierleiter

rimis irrigatum, quod inferius spinae nectitur per totam eam longitudinem, quae est a vitellorum racemo ad podicem usque: superius vero per totam secundi uteri longitudinem, applicatur, non dissimili ratione, ac mesenterium intestinis; unde ad illius semilitudinem non inepte μεσομήτριον id est medium uterorum appellari potest.

Revera secundus uterus una cum hoc membranoso, et suo mesenterio comparari potest. Etenim veluti intestina membranosa sunt oblonga, rotunda, concava, convolutaque, plicis intus referta, exteriusque in superficie innumeris pene vasis contenta: ita aeque corpus memoratum easdem obtinet conditiones. Rursus veluti intestina mesenterium adepta sunt a spina exortum, quod tum ea colligat, detinet et conglobata, ac per spiras circumvoluta continet, ut mirari satis non possis intestinorum longitudinem, quomodo capi in abdomine possit, quando a mesenterio separata intestina sunt: sic de hoc quoque corpore, quod μεσομητριον apellamus, mirari oportet longitudinem ejus, quomodo in Gallinae Epigastrio contineri possit, si ab eo separatum conspicies, maxime autem si ipsum infles, colligat praeterea, et detinet totius ovi uterum, et ne ovarium onustum decidat, prohibet: atque a spina ut mesenterium ortum ducit. Insuper veluti mesenterium stragulum vasorum est, quae in ipso formata propagantur: Sic in μεσομητριω vasa stabiluntur, feruntur, propagantur quoquomodo utrinque. Ultimo usu quoque mesenterium proposito corpori, et utero respondet. Etenim veluti fit per mesaraicas venas alimenti attractio, transumptioque; sic per has venas transumptio fit sanguinis ad uterum.

Ul. Aldrovand nennt es Maesareon Uteri, er hat es abgebildet a. a. O. p. 213.

mit seinem Infundibulo, welcher der Tuba Fallopiana des Menschen und der Säugthiere entspricht, 2) den Uterus und 3) die Scheide. Wir wollen diese Theile nun einzeln durchgehen.

§. 571.

Der eigentliche Eierleiter *a*) (la portiere genannt von Perrault), liegt unmittelbar unter dem Eierstock. Er fängt mit einem weiten, trichterförmigen, sehr dünnen häutigen Stücke an, welches man Infundibulum *b*) nennt. Das

a) Vol. Coiter hat ihn a. a. O. also beschrieben: In gallinis duo reperiuntur uteri, quorum alter elatior existit, et lati intestinuli in gyros circumvoluti formam representat, albo colore praeditus, vacuus, et dorso annexus a me inventus est. Superiori regione pertingebat ad imperfectorum ovorum cumulum, sub diaphragmate a dorsi ligamento dependentem, cui beneficio tenuissimae membranae alligatus erat. Hic deprehendere non potui foramen, per quod inchoata ova vel ovorum seminaria, in hunc ingrediantur uterum. Constat autem primus uterus ex duabus tunicis interna nimirum, et externa, interna est alba, multis rugis referta, sic enim ante justum tempus ova non elabuntur. Externa similis est peritonaeo, quae a vena cava ramos venarum satis insignes, ab aorta arterias multas ad uterum ducit. In hoc ova valde augentur et albumen consequntur.

Harvey nennt den oviductus Processus uteri.

b) Fabricius ab Aquapendente hat es so benennt, und zuerst gut beschrieben: Vitellus unica propria, et ea quidem tenuissima tunica obductus, in membranosam ac latiorem cavitatem infundibuli formam aemulantem devolvitur; at-

Infundibulum ist durch ein Band *a*) an den Eierstock und durch ein anderes rundes sehniges Band *b*) an den Uterus befestigt, wodurch es in seiner Lage erhalten wird, damit die Dotter, welche sich von dem Eierstock losreifsen, sogleich in die Mündung des Infundibuli gelangen können. Das allmählig enger werdende Infundibulum geht in einen langen Schlauch über, der an das zuvor genannte Gekrös (mesometrium) befestigt, und nach Art der Därme gewunden ist *c*). Bei den Hühnern bemerkt man meistens drei Windungen *d*), bei den Sumpfvögeln, bei den Raubvögeln und Schwimmvögeln sah ich den Eierleiter weniger gewunden.

que ita quasi per tubulum in secundum uterum descendit, atque ingreditur. Hoc enim foramen tubae et infundibulo est simile, quam ob causam infundibulum appello, quod latissimo principio ad vitellarium sit, inde vero collum ejus siquatur, membranoso pariets ad sinistram obfirmatum, et deorsum descendens, quousque in uteri principium finiat, et vitellos subinde laxatos, et a sua membrana resolutos, cadentas excipiat, ita ut vitelli singule vice singuli in secundum jam dictum uterum perveniant. Es ist abgebildet bei Regn. de Graaf Tab. 18, auch bei Perrault a. a. O. Und b. Aldrovand a. a. O. p. 213. T.

a) Fabricius sagt von der Function des Bandes folgendes: verisimele est, ligamentum non solum foraminis oram servare supra appensam, sed etiam patentem: per inde ac si manus sacculi oram apprehendens ejus orificium teneat apertum, ad frumentum deorsum immitendum.

b) Abgebildet bei Reg. de Graaf Tab. 18. M.

c) Gut abgebildet bei Graaf Tab. 18. O. O. O. O.

d) Fabricius a. a. O. gibt eine Spira prima, media und tertia an.

Der Eierleiter geht, indem er allmählig weiter wird, in den Uterus über. Der Eierleiter besteht aus vier Lagen von Häuten *a*), nämlich aus der äusseren Haut, aus der Fleischhaut, aus der Gefäſshaut, und aus der inneren Haut. Die äussere Haut des Eierleiters ist die Fortsetzung des Bauchfells, und zwar des Mesometrii, dessen beide Blätter von hinten auseinander treten und den Eierleiter umgeben. Die Fleischhaut besteht gröſstentheils aus Längenfasern, welche an dem Eierleiter herauf laufen, gegen das Infundibulum dünner werden, und endlich verschwinden. Die Gefäſshaut wird aus Zellgewebe und mehreren Arterienzweigen gebildet, welche aus der Fortsetzung der Aorta entspringen, die als mittlere Kreuzbeinarterie am Kreuzbein herabläuft; die Zweige laufen zwischen den Blättern des Gekröses des Oviductus, und verzweigen sich in der Gefäſshaut, die meisten Zweige gehen zur inneren Haut. Die innere Haut, welche ein Analogon einer Schleimhaut ist, ist beträchtlich dick und gefäſsreich, sie bildet sehr viele geschlängelte Falten *b*), die an

a) Welche Perrault vom Strauſs sehr gut beschrieben hat.

b) Fabricius ab Aquap. sagt von dieser Haut: Intus autem in hujus uteri cavitate perinde ac in interna intestinorum facie, plicae permultae transversae, et insignes adnotantur, sed plures, et majores in medio, et crassiori uteri visuntur: ubi etiam per totam ejus longitudinem albuminis exigua portio subinde in singulis plicis contineri conspicitur.

Harvey a. a. O. p. 30. Plicae, quae in parte uteri interiore obliquae, et transversae apparent, carnosae substantiae sunt; et colore albissimo ac lacteo praeditae, aquam

mehrern Stellen wahre Zäpfchen bilden. Von dieser Haut wird das Eyweiſs abgesondert, welches sich um den Dotter anlegt, der durch eine Art von peristaltischer Bewegung von dem Infundibulo an abwärts gegen den Uterus fortbewegt wird.

§. 572.

Der Uterus *a*) der Vögel ist streng genommen, nur eine bloſse Erweiterung des Oviduc-

lentam exsudant; ut tota interior superficies, tum uteri, tum processus ejus, multo quasi tenui albumine madeat; unde vitellus descendens augetur, circumpositoque paulatim albumine perficitur.

a) Von Vol. Coiter Uterus secundus genannt: Alter et inferior uterus, per quem galli semen immititur, longitudine adaequat dimidium digitum, consequitur orificium angustum et strictum, quod ad crassitiem ovi perfecti dilatatur, uterus vero hic laxe ovum comprehendit. Substantia ejus est crassa atque ex propria impropriaque, sive a peritonaeo mutuata, conflatur tunica. Externa haec peritonaei, tenuis atque plurimis venis arteriisque conspicuis intertexta est. Interna sive propria crassior est, multo et minoribus paucioribusque vasis perfusa. Uterus hic secundus terminatur ad glandulas duas, quae renum in avibus vicem subire existimantur, isthic habet strictum orificium sphincteris instar, quod a secundo utero excipitur, haud dubie sphincter hic dilatatur et constringitur rursus, dum ovum ingreditur, et ingressum est. Officium hujus est ovum excoquere, et colore suo ita indurare, ut putamen consequatur, num vero hic prolificum galli semen ovo impartiatur, me latet. Uteri cervix satis longa crassaque est.

tus, welche sich über der Kloake befindet und auf dem Intestinum rectum liegt. Gewöhnlich hat der Uterus eine eiförmige Gestalt, in sein oberes Ende mündet der Eierleiter ein, sein unteres Ende aber, das allmählig enger wird, geht in die Scheide über. Seine Wände sind etwas dicker als die Wände des Eierleiters, übrigens bestehen sie aus denselben Häuten. Die Fleischhaut ist stärker als die des Eierleiters, auch bemerkt man hier ausser den Längenfasern deutliche Zirkelfasern. Die innere Haut bildet Falten, und sondert eine eyweißsartige, mit Kalkerde vermischte, dicke, klebrige Flüssigkeit ab, welche sich um das Ei von aussen anlegt. Das aus dem Eierleiter in den Uterus gekommene Ei, verweilt einige Zeit lang in dem Uterus und wird hier vollkommen ausgebildet. Nach seiner Ausbildung wird es durch die Contraction der starken Muskelhaut in die Scheide fortbewegt.

§. 573.

Die Scheide *a*) ist ein enger, am Anfange etwas geschlängelter Gang, welcher in der Henne ohngefähr einen Zoll, in der Gans aber zwei Zoll lang ist. Sie entspringt aus dem unteren Ende des Uterus und mündet von oben und etwas links in die Kloake ein. Ihre Wände sind

Abgebildet bei Ul. Aldrovand a. a. O. Tertia uteri cellula p. 213 B. mit einem darin enthaltenen Eie. Auch bei Graaf a. a. O. Tab. 18. P.

a) Von Coiter Cervix uteri genannt. Von Harvey Vagina. Abgebildet bei Reg. de Graaf Tab 18 Fig. 1. Q.

nicht sehr dick und bestehen aus denselben Häuten, woraus der Uterus und der Oviductus gebildet ist. Im Inneren bemerkt man ebenfalls Falten. Die Mündung der Scheide *a*) in die Kloake ist kreisförmig und etwas wulstig. Beim Straufs und Casuar will Perrault *b*) auch eine kleine Clitoris bemerkt haben. In der wilden Gans sah ich einen kleinen häutigen Vorsprung in der Nähe der Mündung der Scheide, vielleicht vertritt derselbe die Stelle der Clitoris. Der After und seine beiden Lippen *c*) (§. 430) können auch noch zu den weiblichen Genitalien gezählt werden, weil sie die Mündung der Scheide bedecken, und weil das Männchen bei der Begattung seine Ruthe und die beiden Papillen der Samengänge in sie einbringt.

a) Von Harvey Vulva genannt, a. a. O. p. 15: Orificium uteri sive vulvae; nimirum transitus e communi cavitate in uterum gallinae, est veluti protuberantia quaedam mollis, laxa, rugosa, atque orbicularis; tanquam praeputii extremitas clausa, aut vulvae interioris cujusdam tunicae prolapsus. Locatur autem (ut dixi) inter foramen ani, et uropygium; atque aliquantulum sinistrorsum vergit.

Abgebildet bei Ul. Aldrovand und bei R. de Graaf.

b) A la femelle, au lieu de la verge, il n'y avoit que la tuberosité cartilagineuse qui emplissoit la seconde poche comme au masle; et cette tuberosité sortoit hors l'Anus de la grosseur d'une petite noix: elle avoit une petite appendice de la longueur de trois lignes, mince et recourbée. Il y a apparence que c'est le Clitoris.

c) Sehr gut beschrieben von Harvey a. a. O. p. 12. Regn. de Graaf hat die Beschreibung wörtlich in s. Schrift De Mulierum organis aufgenommen.

§. 574.

Die weiblichen Genitalien der jungen und alten Vögel weichen in ihrer Bildung merklich von den Genitalien der Erwachsenen und in ihrer Blüthe begriffenen Weibchen ab. Bei jungen Vögeln, die noch nicht Eier gelegt haben ist die Mündung der Scheide sehr klein und eng, auch ist der Uterus und der Oviductus sehr klein und zusammen gezogen, so dafs man kaum einen Griffel einbringen kann. Der Eierstock ist ebenfalls sehr klein, und enthält nur sehr kleine weifsliche Dotter. Bei alten Weibchen verlieren sich die Eier allmählig gänzlich, das Ovarium erhält weniger Gefäfse, es vertrocknet und schrumpft zusammen. Der Oviductus und der Uterus werden dünnhäutiger, kleiner und ziehen sich zusammen *a*). Dasselbe ereignet

a) Harvey sagt sehr schön a. a. O. p. 11: Finge animo pusillam plantam, cujus radices tuberosae, vitellorum congeriem referant; et truncus, tubulum illum vaginalem: Ut plantae illius stipites hyeme moriuntur, et evanescunt, ita similiter, ubi gallina ova parere desierit, integrum ovarium, cum infundibulo (ceu effoeta) exarescunt, retrahuntur, et abolentur: relicto duntaxat fundamento, ra dicumque indicio.

P. 30 sagt er: Processus uteri cum suis spiris, in effoeta gallina atque etiam in pullis juvenculis, adeo imminuitur, ut in tenuissimas membranas abeat, et plane aboleatur, nullumque ejus vestigium extet, uti neque ovarii, aut infundibuli: solum modo ibidem (tanquam racemi radix) glandulosum quid et spongiosum, quod in gallinis coctis dulce sapit, reperitur; quemadmodum in viviparis (presertim juvenculis) pancreas, et thymus; quos ideo nostrates the sweet-bread, id est, panem dulcem nominant.

sich auch, wie wohl in einem ungleich geringerem Grad, bei allen Vögelweibchen, nach der Legezeit. Zur jährlichen Blüthezeit, wo alle Organe den höchsten Punkt ihrer Entwickelung erreichen, vegetiren oder wachsen die Genitalien wieder von neuem, und treiben neue Blüthen.

Regn. de Graaf hat den untern Theil des Oviductus mit der verschlossenen Scheide einer alten Henne abgebildet a. a. O. Tab. 18. Fig. 2.

Zusätze

zu Abschnitt 1 Cap. 1 vom Hirn der Vögel.

F. J. Gall und G. Spurzheim haben in ihrer Schrift: Anatomie et Physiologie du system nerveux en General et du Cerveau en particulier Vol. 1. Paris 1809 gr. fol. das Rückenmark und das Hirn einer Henne von hinten abgebildet Pl. 1. Fig. 2.

K. A. Rudolphi hat die Hirnhöhlen der Vögel beschrieben in s. Commentatio de ventriculis cerebri. Gryphiae 1796. 4. übers. in s. Anat. Physiolog. Abhandl. Berlin 1802. 8. p. 149

Harvey sprach den Vögeln die Hirnhöhlen ab in s. Schrift Exercit. de motu cordis, in der Ausgabe von Albin, Opera omnia Harvaei Lugd. Batav 1737. 4. p. 96: Avium genera pene omnia nullum habent in cerebro ventriculum, ut patet in ansere et cygno, quorum cerebrum cuniculi cerebro pene magnitudine aequatur. Cu-

niculi autem ventriculos licet in cerebro habeant, anser tamen non habet.

Zu §. 10. Die Zürbeldrüse, welche Haller den Vögeln absprach, kannte schon Jo. de Muralto, er beschreibt sie von der Weihe in s. Abhandl. Milvus examinatus in d. Ephem. Nat. Curios. Dec. 2. Ann. 2. 1683. p. 55.

Zu §. 16. Ol. Borrichius hat in s. Anatome Aquilae Chrysaeti (s. Blasii Anat. Animal. p. 138) einige gute Bemerkungen über das kleine Hirn gemacht: Cerebellum figura et magnitudine Columbini ovi, sed in eo lamellarum Rami longe rariores, quam in Homine aut Brutis. Cavitas in Cerebello insignis notata, et ad quartum usque ventriculum se porrigens.

Zu §. 17. Beim Rückenmark der Vögel verdient noch der merkwürdige Sinus rhomboidalis bemerkt zu werden, welcher sich an derjenigen Stelle des Rückenmarks befindet, welche in dem untern Brustwirbel und in den oberen Kreuzwirbeln liegt. Nic. Steno scheint ihn zuerst gekannt zu haben, er erwähnt seiner in s. Abh. de Cane Carcharia in der Schrift Myologiae Specimen s. musculi descriptio geometrica Florent 1667. 4. p. 108: Nec in aliis animantibus argumenta desiderantur idem confirmantia, cum in iis, quibus, praeter spinam artus dati sunt, circa lumborum regionem spinalis medullae crassities multum augeatur, imo in avibus eodem in loco cavitas rhomboidalis reperiatur. A. Perrault beschreibt den Sinus rhomboidalis in seiner Desc. anatom. de trois aigles a. a. O. T. 3. P. 2. p. 300: On a fait une remarque dans l'un de ces Sujets, sur la

structure de la Moelle Epiniére, que l'on croyoit d'abord estre particuliére a cet Sujet, mais que l'on a reconnu depuis estre commune à d'autres Oiseaux. On a trouvé que vers le milieu du dos la partie exterieure se fend et se separe en deux, et se rejoint en suite; la partie interieure demeurant entiere, et estant seulement dilatée: ce qui fait la figure d'une fronde. Cette separation de la partie exterieure, et cette dilatation de l'intérieure, estoit de la longueur d'un pouce et demi, et de largeur de huit lignes dans ce Sujet, et aux autres Oiseaux à proportion. On a toujours trouvé la Cavité que les deux parties écartées laissent au milieu, remplie d'une humeur blanche, et gluante, qui paroissoit être de l'humeur lymphatique épaisse. Abgebildet ebend. S. T. T. V. X. Auch Ol. Jacobaeus hat ihn abgebildet in den Act. Hafn. Vol. 2. Nro. 124 Anatome Psittaci. p. 317. Figura sinus Rhomboidalis in spinali medulla avium e regione lumborum ubi ossa acetabulo inseruntur.

Zu Capitel 3. Von den Sehorganen der Vögel.

Guil. Briggs hat einige Bemerkungen über das Auge der Vögel geliefert, z. B. dafs das Auge der Eulen und Nachtraben sehr reizbar sei, und dafs diese Vögel defswegen nicht gut bei Tag sehen können. S. s. Ophthalmographia s. oculi ejusque partium descriptio anatomica. Cantabrigiae 1676. 12. Cap. 7. De Varia oculi formatione in diversis Animalibus. Auch in Mangeti Biblioth. Anat. T. 2. p. 362.

Einige Bemerkungen über verschiedene Theile des Vogelauges findet man in Rudolphi's Ana-

tomisch-Physiologischen Abhandlungen Berlin 1802. p. 1. Abh. 1. Ueber einige Theile des Auges.

Zu Capitel 4. Von den Gehörorganen.

Gunth. Christoph. Schelhammer de Auditu. Leid. 1684. 8. Diese Schrift enthält auch die Beschreibung des Gehörorgans der Vögel. Ist auch in Mangeti Biblioth. Anat. T. 2. p. 371 aufgenommen worden.

Kaiser Friederich II hat das äussere Ohr der Eule sehr gut beschrieben. S. J. G. Schneider Reliqua Librorum Frideri II Imperatoris. Lips. 1788. 4. Tom. 1. p. 30.

Zu Capitel 8. Von den äusseren Bedeckungen.

Zu §. 101. Tyson hat die Oeldrüsen mehrerer Vögel beschrieben in d. Philos. Transact. Nro. 163. Er vergleicht sie mit den Drüsen anderer Thiere, welche eine stark riechende Flüssigkeit absondern, und jedem Thier einen besondern Geruch mittheilen.

Beim gemeinen Reiher (Ardea cinerea) fand ich sechs Wollenbüschel, oder Wollkischen, nemlich zwei zu beiden Seiten der Brust, die länglich und ohngefähr zwei Zoll lang sind; zwei liegen hinten am Becken seitwärts; und zwei andere liegen vorn am Becken. Diese Wollenbüschel bestehen nach meinen Untersuchungen aus kleinen Federchen, welche zwischen sehr vielen, kleinen röhrenförmigen Drüschen sitzen. Zu den Drüschen gehen viele Gefässe unter der Haut weg, welche in den Drüs-

chen eine fette, gelbliche, starkriechende Flüssigkeit absondern. Diese Flüssigkeit ölt die Federn ein, conservirt sie, und macht, daſs das Wasser schnell von den Federn abflieſst. Ich vermuthe, daſs sich ähnliche Wollenbüschel auch bei andern Sumpf- und Wasservögeln finden.

Zu Capitel 6. Von der Zunge.

Jul. Casserius hat in s. Schrift, De Vocis auditusque organis, die Muskeln der Zunge eines Puters gut abgebildet Tab. 8. Fig. 1. 2. 3.

Zu Abschnitt 3. Capitel 3. Von den Speicheldrüsen der Vögel.

Jul. Casserius hat in seiner Schrift de Vocis auditusque Organis die Speicheldrüsen, welche zwischen den Aesten des Unterkiefers liegen von einem Puter abgebildet Tab. 8. Fig. 1. C. C.

Nic. Steno beschreibt in seiner Schrift De glandulis oris, et nuper observatis inde prodeuntibus vasis Leidae 1661. 4. die Speicheldrüsen des Gaumens: Si avium rostra distraxeris, et ibi liquoris in palato superiori notabis fontes. Omne enim illud, quod albam tunicam rostro proximam excipit, rimamque cingit undique carneo colore conspicuum, si presseris, glandularum ostia prodit: prae caeteris notanda in ipso hujus substantiae anteriori extremo duo puncta, per quae magna humoris albicantis exprimitur copia, quaeque vel in Gallina domestica stylum admittunt non tantum in superficie.

Nicol. Steno beschreibt auch die Speicheldrüsen der Zunge in s. Schrift, Observationum Specimen de Musculis et Glandulis. Hafniae 1664. 4. In avium quarundam linguis rara horum occurrit elegantia, ubi in ipsis linguae lateribus prope basin secundum eandem rectum disposita decem duodecimve ostia, si conprimatur lingua, serosi humoris totidem protundunt gemmas. In cygno eadem stylum admittebant facile, et pro linguae magnitudine satis profunde, quemadmodum et in anate: fuere forte etiam in illis praedictis plura vasa, sed horum pulcherrimo adspectu abreptus ad alia non attendi. In Gallo Africano vidi non modo hanc ostiorum rectam seriem, sed etiam totam tunicam, tum basin linguae inter et ostium laryngis, tum in ipsis linguae lateribus, tum sub linguam, et glandularum abscondere corpora, et vasorum ostium pertusam.

Perrault fand die Speicheldrüsen des Gaumens bei dem Trappen in s. Descr. anat. de six otardes a. a. O. T. 3. P. 2. p. 320, Dans le palais, et dans la partie inferieure du bec, qui est comme une Machoire inferieure, il y avoit sous la membrane qui revest ces parties, plusieurs corps glanduleux, qui s'ouvroient dans la cavité de la Bouche par plusieurs tuyaux fort visibles.

Zu Capitel 4. Von der Speiseröhre etc.

Zu §. 389. Jo. Fanton hat in s. Schrift Dissertationes anatomicae Turin 1701. 8. die Speicheldrüsen in der Speiseröhre der Vögel beschrieben.

Guil. Harvey hat den Magen der Vögel sehr gut beschrieben in s. Schrift De Generatione Animalium. p. 25. Exercitatio 6, De Gallinae, aliarumque avium ventre. Von den Steinchen im Magen sagt er folgendes: In ingluvie aves grana integra devorata retinent; indeque, cum epota aqua madefacta, macerata, atque emollita, in ventriculum postea transmittunt; ut ibidem molantur, et comminuantur. Cujus rei gratia, pennata fere omnia arenulos, calculos, aliaque quaedam duriora deglutuint, et in ventriculo una cum cibariis servant; (dum interim in ingluvie nil tale reperitur) habentque hunc ventriculum ex duobus crassissimis et robustissimis musculis (in minoribus avibus carnosis aut ligamentosis) compactum; ut hoc modo, ceu duobus lapidibus molaribus, binis invicem cartinibus colligatis, molere cibaria, et pinsere possint; vicem dentium molarium, quibus carent, calculi suppleant.

Zu Capitel 7. Von der Milz.

Auch Harvey sprach den Vögeln unrichtigerweise die Milz ab. S. seine Schrift De Generatione Animal. p. 27.

Zu Capitel 11. Von den Nieren.

Kaiser Friederich II hat die Nieren der Vögel zuerst sehr gut beschrieben, in s. Schrift De arte venandi cum avibus, ex edit. J. G. Schneider T. 1. p. 48. Cap. 45 De Renibus. Renes in avibus duo sunt, unus dexter, alter sinister, et adhaerent prope spondilia sub ossibus ancharum, protensi usque versus anum,

et viae deferentes urinam transeunt sut ipsis, adhaerendo eis usque ad locum exitus super fluitatum, inde est, quod aves emittunt urinam cum egestione, nec fuit eis necessaria vesica.

STAATSBIBLIOTHEK BAMBERG

Landshut,
gedruckt bei Joseph Thomann.

Verbesserungen und Druckfehler.

Seite 5 Zeile 12 statt den lies die
— 12 — 8 — graue Substanz lies Marksubstanz
— 15 — 4 — grauer Substanz lies Marksubstanz
— 25 — 27 — in lies an
— 29 — 7 — Schedel lies Schnabel
— — — 22 — Mark- lies Nerven-
— 30 — 1 — der lies den
— — — 30 — über lies unter
— 36 — 26 — eben lies geben
— 38 — 21 — wie das Zwerchfell selbst, lies indem das Zwerchfell sehr klein ist.
— 39 — 16 — Schulterbeinmuskeln lies Schulterblattmuskeln
— 45 — 25 — es lies er
— 61 — 20 — Enten lies Eulen
— 83 — 1 — Papageys lies Papageyen
— 123 — 2 — einen lies ein
— — — 3 — der lies das
— 183 — 3 — Nerverpaar lies Halsnervenpaär
— 321 — 6 — der lies die
— 430 — 1 — Drittes Capitel lies Viertes Capitel.
— 435 — 18 — verborgen lies verbogen
— 444 — 6 — Viertes Capitel lies Fünftes Capitel
— 473 — 1 — das den Vögeln fehlt lies das bei den Vögeln sehr wenig muskulös ist.
— 493 — 3 hier ist unrichtigerweise angegeben worden, dafs den Vögeln das Zwerchfell fehle. Alle Vögel besitzen es, wie ich späterhin gezeigt habe.
— 524 — 8 — den lies der
— 668 — 10 — Nro. 1 lies Nro 5.

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Tiedemann, Friedrich,

Zoologie zu seinen Vorlesungen entworfen

Bd.: 2

1810

Bamberg, Staatsbibliothek -- Zool.o.25-a(2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11784619-5